

**DISEÑO DE PRÁCTICAS EDUCATIVAS PARA EL USO DEL SISTEMA DE
VISIÓN ARTIFICIAL COGNEX DE LA CELDA DE MANUFACTURA FLEXIBLE
EN LA FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES**

TRABAJO DE INVESTIGACION FORMATIVA

PRESENTADO POR:

IBAN ORSONNEAU

19CH35247

DIRECTOR:

JOHN ANDRES MUÑOZ GUEVARA

M.Sc Ingeniero Industrial

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA

FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA

PEREIRA, COLOMBIA

2020

INTRODUCCIÓN

En los últimos años los sistemas de visión artificial se han convertido en una herramienta muy apreciada en la industria manufacturera, sus múltiples utilidades en los procesos de manufactura han mejorado la calidad de los procesos de monitorización constante en las líneas de producción. Estos sistemas cuentan con un gran número de aplicaciones como lo son: automatizar tareas repetitivas de inspección realizadas por personas, realizar controles de calidad de productos que no era posible verificar por métodos tradicionales, realizar inspecciones de objetos sin contacto físico, realizar la inspección del 100% de la producción a gran velocidad, entre otros.

En la celda de manufactura de la Facultad de Ciencias Empresariales se cuenta con un sistema de visión artificial compuesto por una cámara Cognex 7010, una pantalla touch screen y un módulo digital de entradas y salidas digitales. El presente trabajo se enfoca en diseñar un manual de operación y practicas orientado a facilitar el aprendizaje de los estudiantes mediante un manual más amigable y didáctico que los manuales técnicos con los que cuentan los equipos. Esta es una estrategia que la Facultad de Ciencias Empresariales a establecido con todos los equipos dispuestos en sus laboratorios y que ha mostrado ser exitosa tanto para docentes como estudiantes.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La manufactura a través del tiempo ha evolucionado con una tendencia a introducir herramientas o sistemas tecnológicos los cuales ayudan a disminuir el error humano y a maximizar la eficiencia y productividad. Los sistemas de visión artificial están vinculados a procesos de control y supervisión de calidad, los cuales pueden establecer si las características de un producto cumplen o no con los estándares de calidad establecidos para el proceso de forma automática y en ocasiones más rápida y precisa que el ser humano.

El sistema de visión artificial Cognex 7010, tiene muchas herramientas para la inspección y control de calidad, entre ellas está el reconocimiento de patrones, formas, contornos, color, presencia/ausencia, medición, conteo, entre otros. El problema es que la información para aprender a programar, operar y comunicar los equipos se encuentra dispersa en muchos manuales y documentos, además, no se cuenta con piezas físicas que permitan poner en práctica las técnicas de inspección. Por tal motivo es importante diseñar un manual que agrupe la información en un solo documento y que presente de forma amigable y didáctica los procedimientos para aprender a programar y operar el equipo Cognex 7010 y sirva de guía para que docentes y estudiantes puedan trabajar con el equipo en sus proyectos de investigación o en sus asignaturas. Según las estadísticas del laboratorio de Manufactura Flexible, el sistema de visión artificial tiene actualmente un porcentaje de utilización muy bajo comparado con equipos como los robots ABB IRB 120, RV2AJ e Impresoras 3D dispuestos en la celda de manufactura, esto debido en gran parte a que no se cuenta con un manual diseñado para su operación.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo General

Diseñar practicas educativas para el uso del sistema de visión artificial Cognex de la celda de manufactura flexible perteneciente a la Facultad de Ciencias Empresariales el cual facilite el proceso de enseñanza aprendizaje.

2.2. Objetivos Específicos

- Realizar la descripción técnica de los equipos Cognex dispuestos en la Celda de Manufactura.
- Establecer las condiciones de seguridad para el uso de los componentes Cognex dispuestos en la Celda de Manufactura.
- Diseñar prácticas educativas que permitan la aplicación de las principales herramientas de inspección y control dispuestas en el sistema Cognex 7010.
- Elaborar el Manual de Operaciones acorde a las condiciones establecidas por la Facultad de Ciencias Empresariales.

3. METODOLOGIA

Tipo de investigación	Investigación Aplicada
Revisión Fuentes Primarias	En esta etapa se recolectará y estudiará toda la información bibliográfica disponible sobre los sistemas Cognex Insigth 7000
Revisión Fuentes Secundarias	En esta etapa se revisará información bibliográfica que aporte al desarrollo del trabajo. Manual de Operación Robot ABB IRB 120, Manual de Operación Robot RV2AJ, Manual de Operación Fresadora Fagor 8055, Trabajos de Grado y Artículos.
Trabajo de Campo	Se realizará la configuración de los equipos del sistema de visión artificial y se documentará el proceso
Elaboración de practicas	Se establecerán las practicas para el proceso de enseñanza/aprendizaje de las principales herramientas de control y supervisión dispuestas en el sistema Cognex 7010
Puesta a punto	Se realizarán pruebas para realizar ajustes a las practicas mediante la aplicación en sitio

Documentación	Se elaborará el Manual de Operación y el informe final del proyecto
---------------	---

4. SISTEMA DE VISION INDUSTRIAL

Los sistemas de visión artificial están cada vez más presentes en las industrias. De hecho, automatizan un proceso realizando la adquisición de la imagen, así como el tratamiento adecuado para obtener la información necesaria para controlar el proceso. Las posibles aplicaciones son el control de calidad, la clasificación de características, la manipulación de objetos, la prueba y calibración de dispositivos, la supervisión de procesos, etc. La parte más importante de un sistema de visión artificial y una cámara. Este tiene dos funciones principales. La primera es la adquisición de la imagen y la segunda el procesamiento de la imagen. Gracias a estos dos pasos será posible tomar la decisión y pasarla a los demás elementos del proceso para que interactúen con el objeto.

En primer lugar, es necesario conocer el vocabulario básico de la cámara con el fin de entender mejor y aprender a utilizarlo. Primero tenemos el campo de visión del cámara generalmente definido por tres parámetros, distancia de trabajo, lente y tipo de cámara. La distancia de trabajo es la distancia entre nuestra cámara y el objeto que observamos. La lente se define por tres características, distancia focal, apertura del iris y tipo de montaje. La distancia focal es la distancia entre la lente y la pantalla de observación.

La imagen obtenida después de la adquisición es una imagen digital pixelada. Cada píxel contiene información sobre la posición, así como la intensidad de la luz que puede resultar en un nivel de gris para una imagen en blanco y negro o un color. La resolución corresponde al número de píxeles presentes en la imagen resultante. Para mantener un tratamiento eficaz, es necesario tener control sobre el entorno externo. Para ello, es necesario gestionar la fuente de luz al máximo para mantener el contraste y la intensidad de esta. De lo contrario, sería necesario recalibrar el procesamiento porque la imagen resultante dependerá en gran medida de la iluminación del objeto. La imagen se procesa dentro de la cámara.

Tenemos diferentes opciones de tratamiento; análisis de un área específica de la imagen, una representación gráfica del procesamiento realizado, una representación de los elementos que

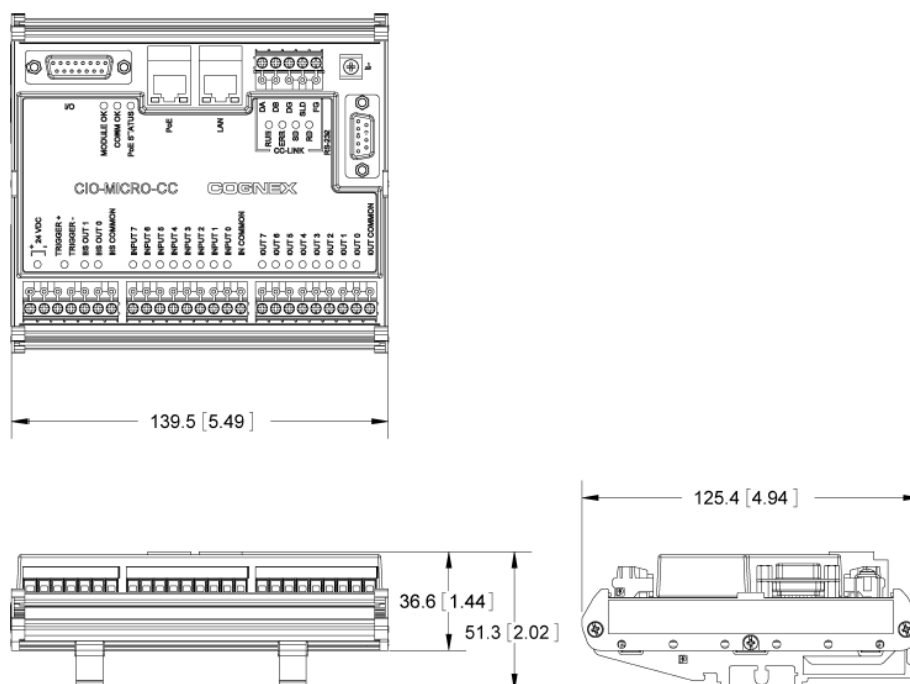
afectan a la elección del tratamiento. Para ello disponemos de diferentes tipos de tratamientos que son factibles; preprocesamiento de la imagen/filtro, conteo, posicionamiento, medición, detección de bordes y otras aplicaciones específicas como detección de código, defectos, colores o una inspección 3D. Una vez realizado el tratamiento, la información debe pasarse a los demás elementos del proceso. Para ello es posible comunicarse a través de un módulo CIO. Es posible administrar una interfaz para visualizar fácilmente si el objeto es compatible o no. Esto se puede lograr con una luz verde y una luz roja. La idea es comunicarse con elementos como robots para realizar operaciones basadas en las características del objeto. Por ejemplo, ordenar, mover objetos no conformes en un cuadro proporcionado para este propósito. Antes de instalar un sistema de visión industrial es necesario conocer las necesidades que tenemos de acuerdo con las características del proceso que queremos automatizar. También es necesario conocer las características del entorno en el que se lleva a cabo el proceso y en el que se realizará el sistema de visión artificial.

Se pueden encontrar sistemas de visión artificial para cada proceso que requiere inspeccionar un producto, automatizar una línea de producción, identificar una pieza. En los sectores agroalimentario, farmacéutico, automotriz y plástico, es muy común encontrarlos. Tienen muchas ventajas, en primer lugar, la reducción de piezas defectuosas, la reducción del coste de producción, la reducción de residuos y errores de producción. Pero también mejoró la calidad, la productividad, la mejora de la retroalimentación de los clientes, una mejor trazabilidad y la marca. El sistema de visión industrial, que tenemos a nuestra disposición en el laboratorio de diseño industrial, consta de una cámara industrial modelo In-Sight 7010 de Cognex, una pantalla de control del modelo Cognex VisionView 900 y un módulo CIO-Micro.

5. DESCRIPCIONES TECNICAS DE LOS ELEMENTOS DEL SISTEMA DE VISION

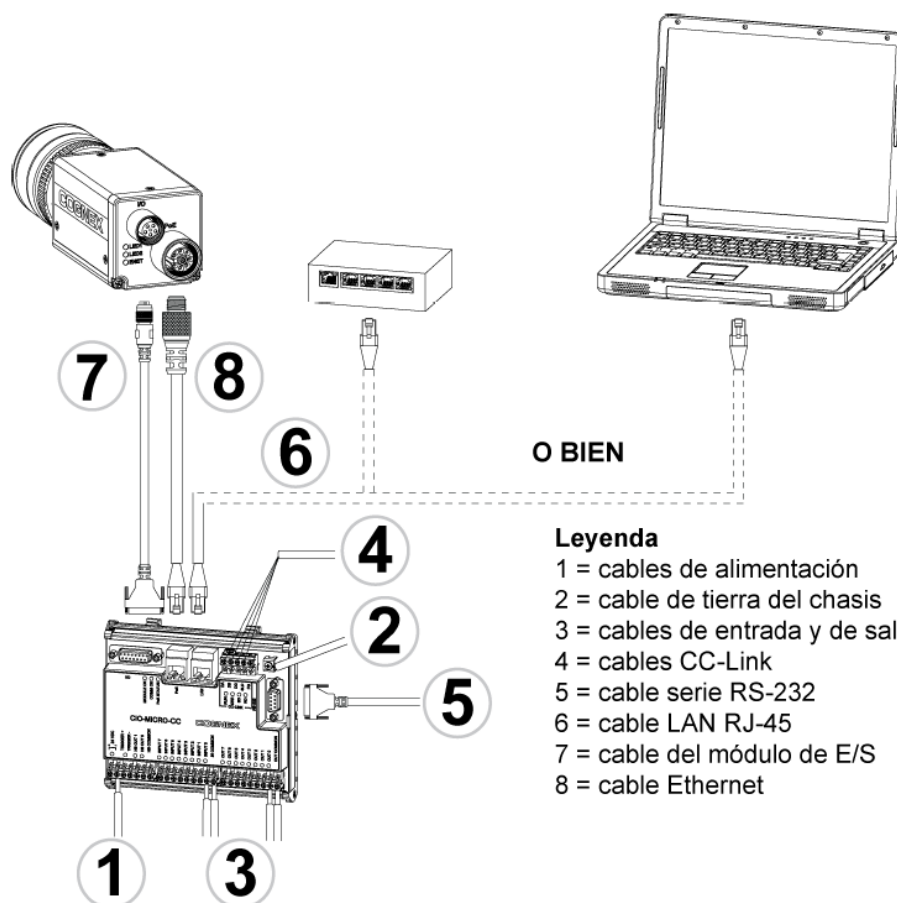
A continuación, se presenta la descripción de los componentes que conforman el sistema de visión artificial Cognex dispuesto en el laboratorio de Manufactura Flexible de la Facultad de Ciencias Empresariales de la Universidad Tecnológica de Pereira.

5.1. Características del Módulo CIO Micro

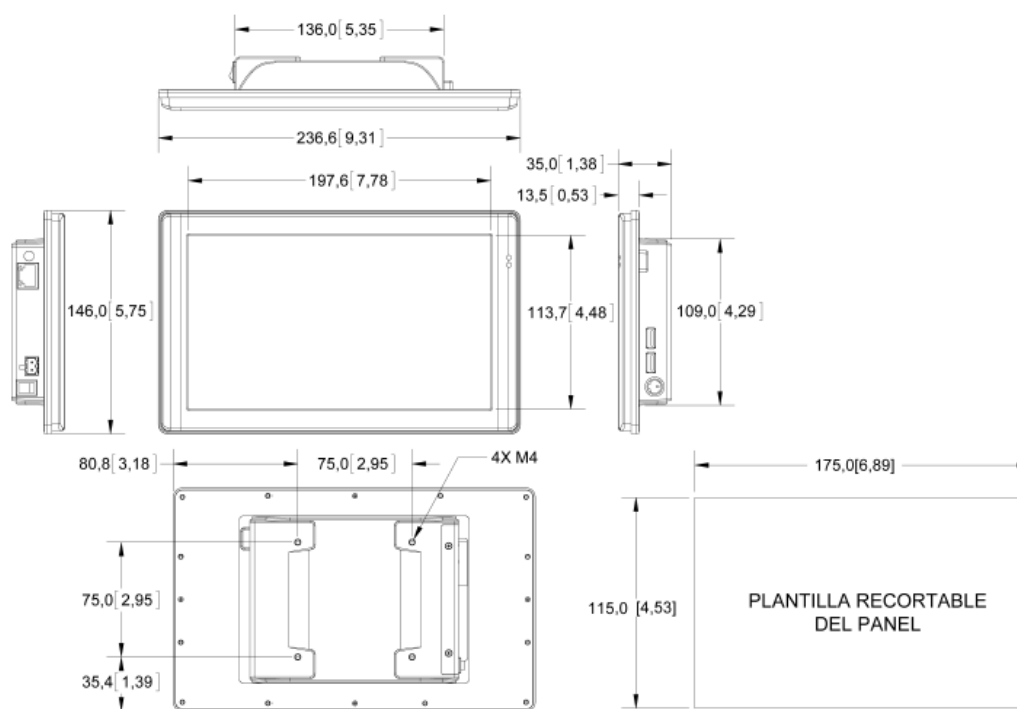


Compatibilidad	Sistemas de visión series In-Sight Micro, In-Sight 5000 ¹ e In-Sight 7000.
Disparador	Entrada de disparador aislada ópticamente. ²
Entradas	8 entradas de uso general, discretas y ópticamente aisladas.
Salidas	8 salidas de uso general, discretas y ópticamente aisladas.
Salidas de alta velocidad	Serie In-Sight Micro: 2 salidas de alta velocidad NPN/PNP ópticamente aisladas. Serie In-Sight 5000: 2 salidas de alta velocidad NPN. Serie In-Sight 7000: El módulo de E/S no proporciona acceso a las salidas de alta velocidad de los sistemas de visión de la serie In-Sight 7000. Solo se puede acceder a las salidas de alta velocidad de los sistemas de visión de la serie In-Sight 7000 a través del cable de alimentación y de conexión de E/S.
CC-Link	Sólo CIO-MICRO-CC. Conectores de terminales CC-Link estándar. Para más información, consulte las especificaciones de CC-Link.
Puerto Ethernet (LAN)	Puerto RJ-45 10/100 (IEEE 802.3 tipo 10Base-T; IEEE 802.3u tipo 100Base-TX; IEEE 802.3ab 100Base-T Ethernet).
Puerto PoE	Puerto RJ-45 10/100 (10Base-T tipo IEEE 802.3; 100Base-TX tipo IEEE 802.3u; 100Base-T Ethernet tipo IEEE 802.3ab) con PoE (alimentación a través de Ethernet).
Puerto serie (RS-232)	1 puerto RS-232C (4.800 a 115.200 baudios), 8 bits de datos, 1 bit de parada, Rx/D, Tx/D y control de flujo (RTS/CTS y XON/XOFF).

Puerto de E/S	Serie In-Sight Micro: Entrada-salida DB15 que proporciona las señales TRIGGER+, TRIGGER-, HS OUT 0, HS OUT 1 y HS COMMON. Serie In-Sight 5000: Entrada-salida DB15 que proporciona las señales TRIGGER+, TRIGGER-, HS OUT 0, HS OUT 1, así como +24VDC y 24V Common. Serie In-Sight 7000: Si se conecta un sistema de visión de la serie In-Sight 7000 al módulo de E/S CIO-MICRO o CIO-MICRO-CC, el puerto de E/S (DB15) de dicho módulo estará desactivado. No conecte nada a este puerto.
Temperatura	En servicio: 0°C a 45°C (32°F a 113°F) De almacenamiento: -10°C a 65°C (-10,00°C a 65,00°C)

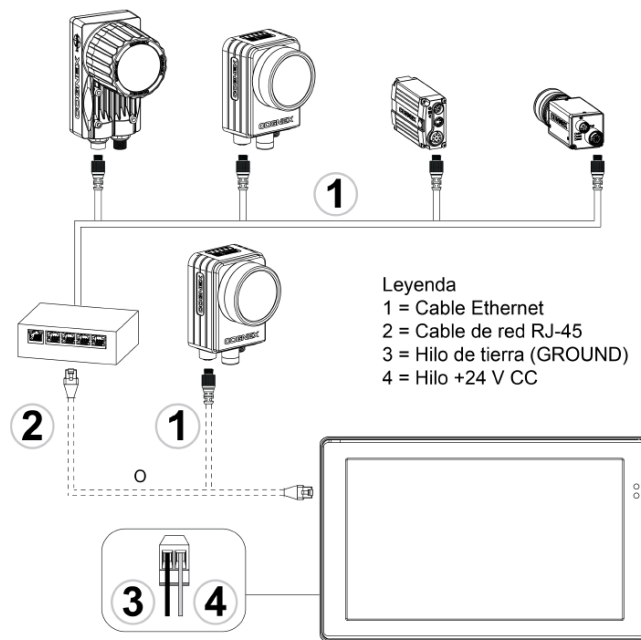


5.2. Características de la pantalla de control VisionView 900

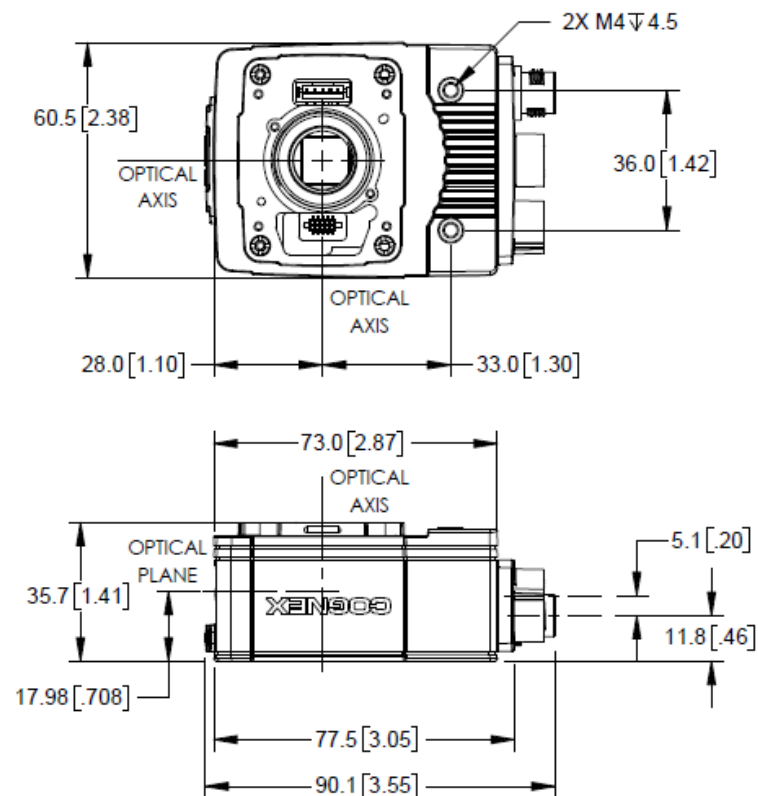


Versión mínima del firmware	VisionView 1.6.1
Tamaño de la pantalla	WSVGA de 9 pulgadas (relación de aspecto 10:6)
Superficie de visualización	7,66 pulgadas (196,6 mm) x 4,45 pulgadas (114,2 mm)
Tipo de pantalla	LCD con tecnología TFT
Resolución (píxeles)	1024 x 600 (614.400 píxeles)
Número de colores	262.144 (18 bits por píxel)
Luminancia	300 nit
Relación de contraste	500:1. Ángulo de visibilidad: vertical 120°, horizontal 140°
Vida útil de la retroiluminación	20.000 horas como mínimo al 50 % del brillo
Analógica, resistiva	4 hilos
Vida útil	>1 millón de toques en la punta del extremo de goma: R8, dureza 60°, presión: 200 g, frecuencia: 5 Hz
Transmisión de luz	80%
Sistema	512 MB, tipo DDR2
Programa	2 GB de memoria flash no volátil
Vídeo	32 MB de memoria compartida
Sistema de refrigeración	Diseño sin ventiladores
Indicadores LED de estado	Alimentación (LED superior) y HDD (LED inferior)
Red	1 puerto Ethernet, 10/100 M integrado

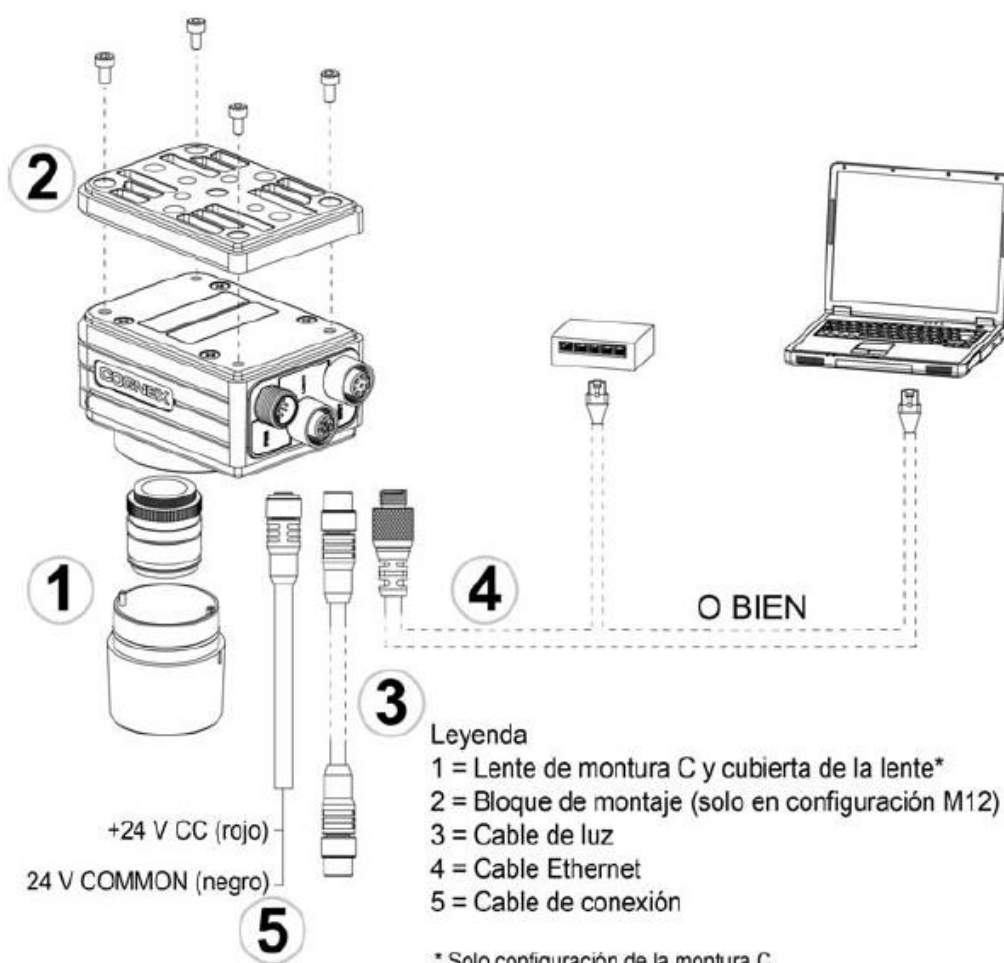
USB	2 puertos Host USB 2.0 (480 Mb/s) ¹ para guardar los archivos de imágenes o de configuración de DataMan en unidades USB ² y para compatibilidad básica con HID (ratón y teclado ³).
PS/2	1 puerto PS/2 ³ . Admite teclados PS/2 estándar.
Consumo	0,5 A a 24 V CC (VisionView dispone de una protección TVS en la entrada de alimentación).
Material	Carcasa de aluminio ADC12
Montura	Panel. Compatible con VESA (75 mm), montaje con cuatro tornillos M4.
Dimensiones	236,6 mm (9,31 pulg.) x 146,0 mm (5,75 pulg.) x 35,0 mm (1,38 pulg.)
Peso	468 g (16,5 onzas)
Temperatura	En servicio: 0 °C a 50 °C (32 °F a 122 °F) De almacenamiento: -10 °C a 60 °C (14 °F a 140 °F)
Humedad	90 %, no condensante (en servicio y almacenado)
Protección	IP65 siempre que esté montado en panel y en una cubierta o panel con nivel de protección IP65.
Impactos	Impacto de 30 G según IEC 68-2-27.
Vibración	2 G entre 10 y 2000 Hz. Vibración según IEC 68-2-6.
Cumplimiento de normas	CE, FCC, KCC, TÜV SÜD NRTL, RoHS



5.3. Características de la cámara industrial In-Sight 7010



Especificaciones	In-Sight 7010/7020/7050/7200/ 7210/7230/7400/7410/7430	In-Sight 7010C/7200C/7400C	In-Sight 7402/7412/7432	In-Sight 7402C
Temperatura de funcionamiento	De 0 °C a 45 °C (de 32 °F a 113 °F)			
Temperatura de almacenamiento	De -30 °C a 80 °C (de -22 °F a 176 °F)			
Humedad	90 %, no condensante (en servicio y almacenado)			
Protección	IP67 (con la cubierta de la lente correctamente colocada).			
Impactos (envío y almacenamiento)	Impactos de 80 G según IEC 60068-2-27.			
Vibraciones (envío y almacenamiento)	10 G de 10-500Hz con una lente de 50 gramos o más ligera por IEC60068-2-6, FC (solo para configuración con lente de montura C).			



6. PRECAUCIONES PARA LA INSTALACION Y EL USO DEL SISTEMA DE VISION

Para utilizar el sistema de visión industrial de forma segura, se deben seguir algunas instrucciones durante la instalación y el uso. A continuación, encontrará las precauciones de instalación y uso para los 3 componentes de nuestro sistema.

6.1. Precauciones para la Instalación y Utilización del Módulo CIO

Hay varias precauciones de instalación y uso para el módulo CIO, incluyendo:

- Potencia: voltaje de potencia de 24Vcc, que funciona entre 750mA y 8A, una potencia nominal de hasta 100VA.
- Durante la instalación, compruebe que todas las masas tienen potencial de cero.
- Utilícelo únicamente en interiores.
- No instalar en áreas expuestas a riesgos ambientales directos (calor, polvo, humedad, vibraciones, golpes, electricidad estática).
- Para evitar fallos de funcionamiento debido a interferencias o parásitos, coloque los cables de forma remota desde fuentes de alimentación de alta tensión.
- Para el uso de una cámara de la serie In-Sight 7000, no utilice los siguientes puertos: DBIS, TRIGGER, TRIGGER-, HS OUT 0, HS OUT 1 y HS COMMON.
- Los conectores de cable se acoplan sin forzar.
- Si tiene alguna duda, consulte el manual de usuario de "In-Sight CIO-MICRO-CC"

6.2. Precauciones para Instalar y Utilizar la Pantalla de Control Vision View 900

Hay varias precauciones de instalación y uso para la Pantalla Vision View incluyendo:

- Potencia: voltaje de alimentación de 24Vcc, que se ejecuta entre 2A y 8A, una potencia nominal de hasta 100VA.
- Utilícelo únicamente en interiores.

- No instalar en áreas expuestas a riesgos ambientales directos (calor, polvo, humedad, vibraciones, golpes, electricidad estática).
- Para evitar fallos de funcionamiento debido a interferencias o parásitos, coloque los cables de forma remota desde fuentes de alimentación de alta tensión.
- No exponga la pantalla a la luz solar durante un período prolongado de tiempo.
- No tenga objetos pesados, duros o afilados directamente sobre o contra la pantalla táctil.
- Si tiene alguna duda, consulte el manual de usuario de "VisionView 900"

6.3. Precauciones para la Instalación y Utilización de la Cámara In-Sight 7010

Hay varias precauciones de instalación y uso de la Camara In-Sight 7010, incluyendo:

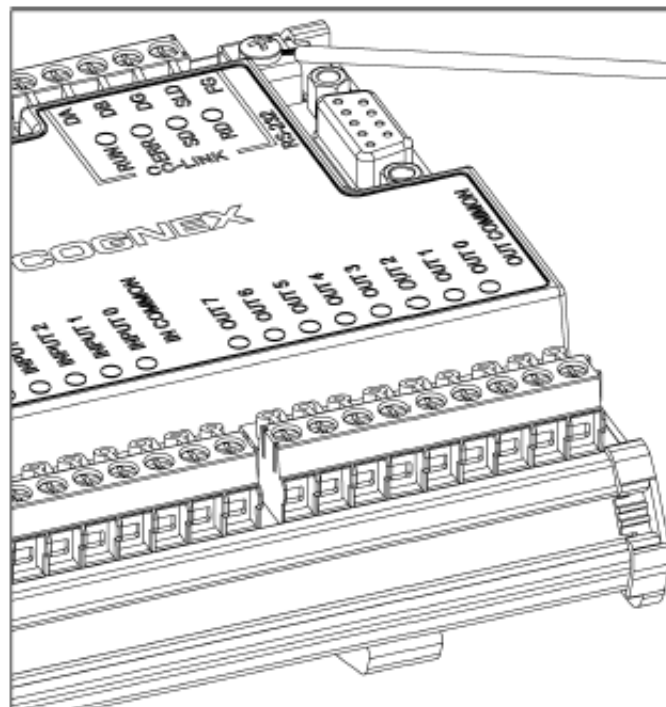
- Potencia: voltaje de alimentación de 24Vcc, que se ejecuta entre 2A y 8A, una potencia nominal de hasta 100VA.
- No instalar en áreas expuestas a riesgos ambientales directos (calor, polvo, humedad, vibraciones, golpes, electricidad estática).
- Para evitar fallos de funcionamiento debido a interferencias o parásitos, coloque los cables de forma remota desde fuentes de alimentación de alta tensión.
- No exponga el sensor de imagen a una fuente de luz láser sin el uso de un filtro adecuado.
- Los conectores de cable se acoplan sin forzar.
- Al editar, utilice las piezas proporcionadas con el kit de montaje o corre el riesgo de dañar la cámara.
- Si tiene alguna duda, consulte el manual de usuario de "In-Sight 7000 Serie"

7. INSTALACION DEL SISTEMA DE VISION EN LA CELDA

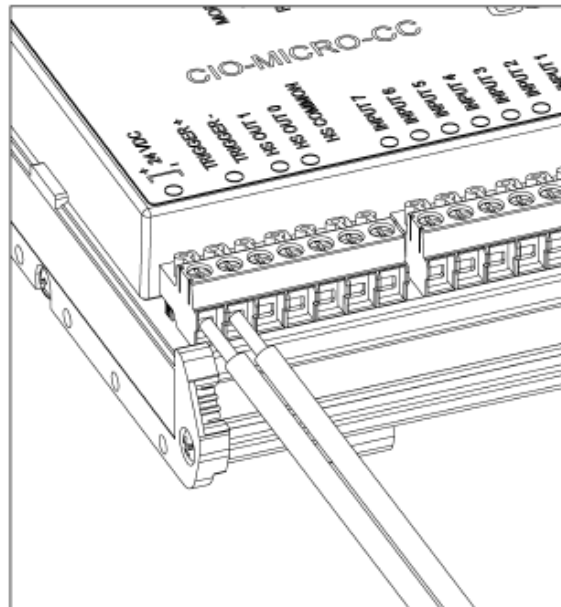
Gracias a su pequeño tamaño y bajo peso, la cámara In-Sight 7010 se puede instalar en cualquier lugar de la línea de estudio. Se adapta a diferentes tipos de soporte gracias a su kit de montaje. Se debe tener cuidado de no estar en el área accesible de un robot para evitar la cocción de contacto y a una distancia suficiente del objeto a observar para tener una imagen utilizable.

8. CONFIGURACION DEL SISTEMA DE VISION EN LA CELDA

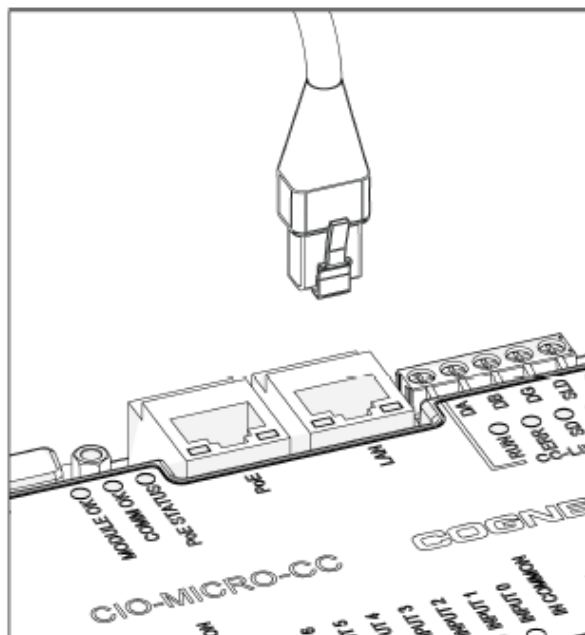
1. Conecte la masa total del CIO-MICRO-CC.



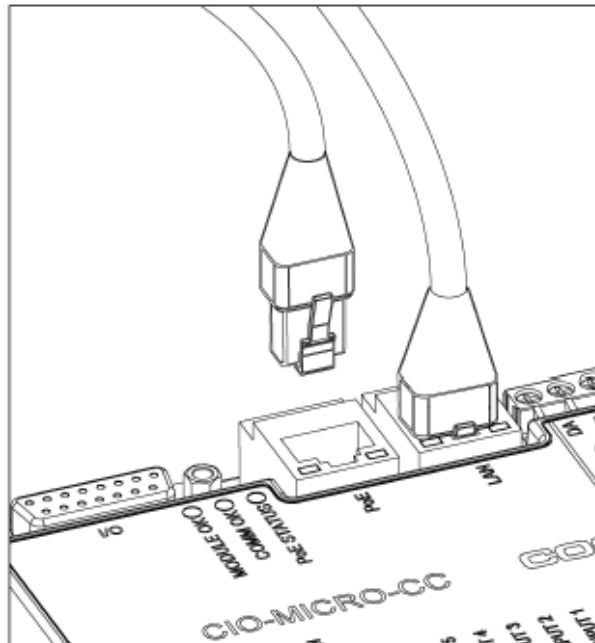
2. Encienda nuestro sistema asegurándose de que se cumple la tensión de alimentación recomendada.
3. Encienda la pantalla VisionView 900.



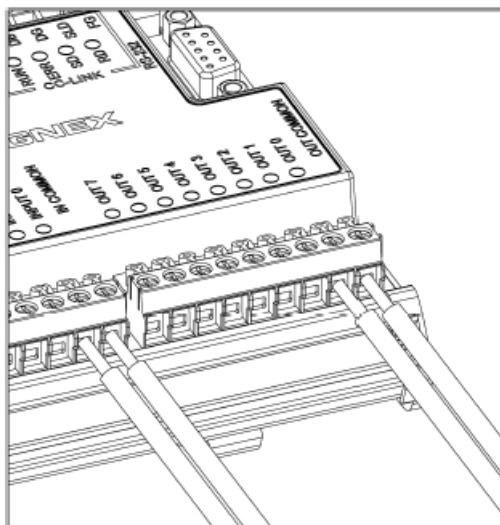
4. Conecte el puerto LAN de la pantalla VisionView 900 al puerto LAN CIO-MICRO-CC.



6. Conecte la salida Ethernet de la cámara al puerto POE CIO-MICRO-CC RJ45.



7. Conectar ENTRADA y SALIDA (opcional)



9. DISEÑO DE PRÁCTICAS EDUCATIVAS PARA EL USO DEL SISTEMA DE VISIÓN ARTIFICIAL COGNEX

PRACTICA 1: CONFIGURACION DE LA CAMARA Y DEL SOFTWARE EASYBUILDER

Objetivos:

- Conocer el sistema de visión industrial
- Instalar y calibrar la cámara
- Conocer el software EasyBuilder

Consideraciones Teóricas:

Deben tenerse en cuenta las recomendaciones generales antes de comenzar a utilizar el sistema. Esto no presenta ningún peligro real para los otros elementos presentes en el laboratorio, pero es necesario verificar el suministro de cada uno de los elementos del sistema antes de que se inicie.

Material Necesario:

Para realizar esta práctica, necesitará todo el sistema de visión artificial.

Realización Practica:

El primer paso antes de utilizar nuestro sistema de visión artificial es posicionar la cámara, utilizando un soporte que permanecerá fijo, donde queremos realizar el control. Una vez colocada, es esencial asegurarse de que la cámara no se mueve entre cada uso. Si se mueve la cámara, tendrá que volver a configurar todos los patrones (el modelo en el que se basa la cámara para procesar las imágenes), porque el campo de visión ya no será el mismo. La posición ideal es de unos quince centímetros del objeto a observar.

Una vez que la cámara está configurada, podemos empezar a usarla. Usando el software "In-Sight Explorer" y su intuitiva interfaz "EasyBuilder", podemos utilizar nuestro sistema de visión artificial siguiendo cuatro pasos.

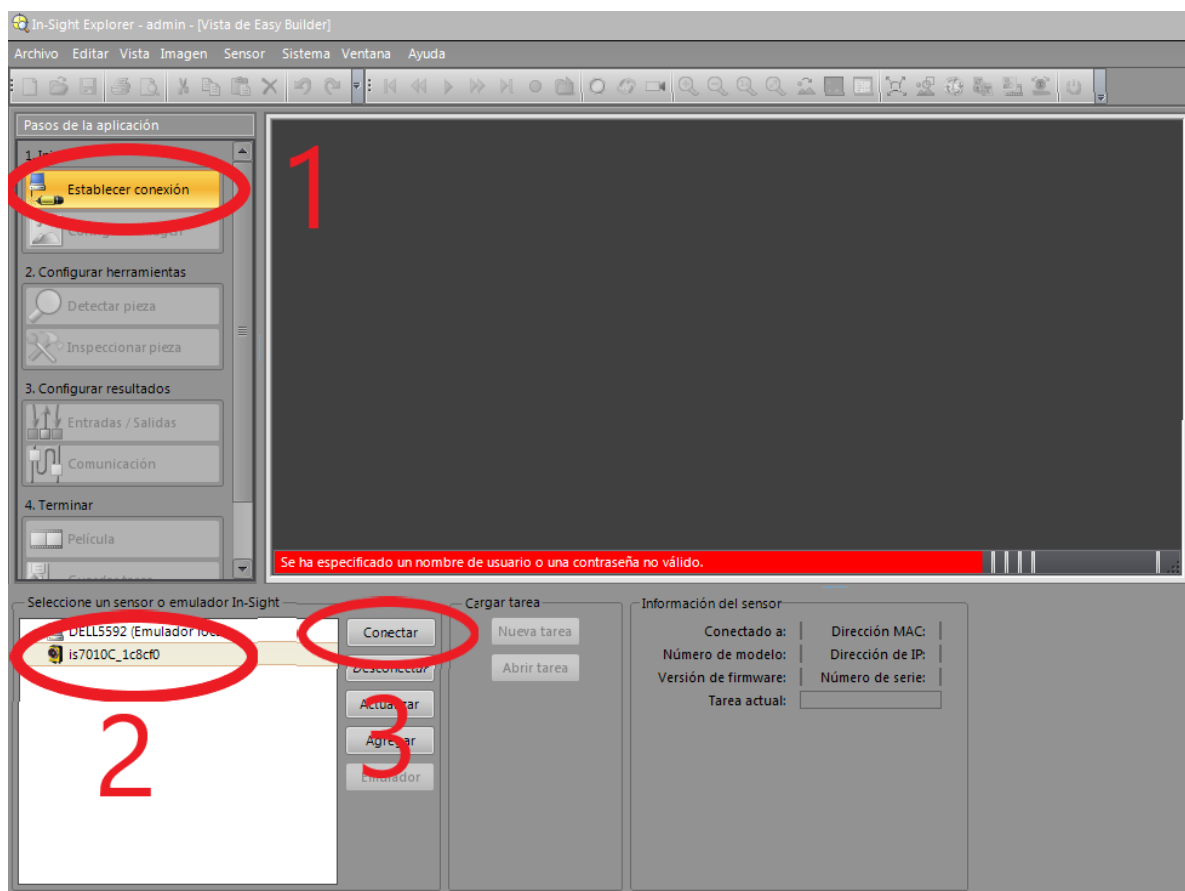
1. Inicio: busque un sistema de visión In-Sight en la red, conéctelo y, a continuación, ajuste la configuración de la imagen.
2. Herramientas de instalación: Una vez que haya encontrado la habitación, tiene 22 herramientas de visión para examinar la habitación.
3. Configuración: Una herramienta de configuración de clic de punto le permite seleccionar los datos que se transmitirán a otros elementos del proceso (robots, etc.).
4. Finalizar: En el modo de implementación, las coloridas herramientas gráficas, una tabla de resultados y un control de cinta de película que le permite revisar las imágenes facilitan la solución de problemas de la aplicación e identificar las partes incorrectas.

También tiene una hoja de cálculo de tipo Excel para operaciones más complejas. Todas las aplicaciones de la interfaz "EasyBuilde" también se pueden lograr en la hoja de cálculo. Por lo tanto, será útil aprender a utilizar la hoja de cálculo en paralelo a la interfaz "EasyBuilder" con el fin de responder a cualquier aplicación que uno pueda encontrar.

Pasos para Conectar la Cámara con el Software EasyBuilder:

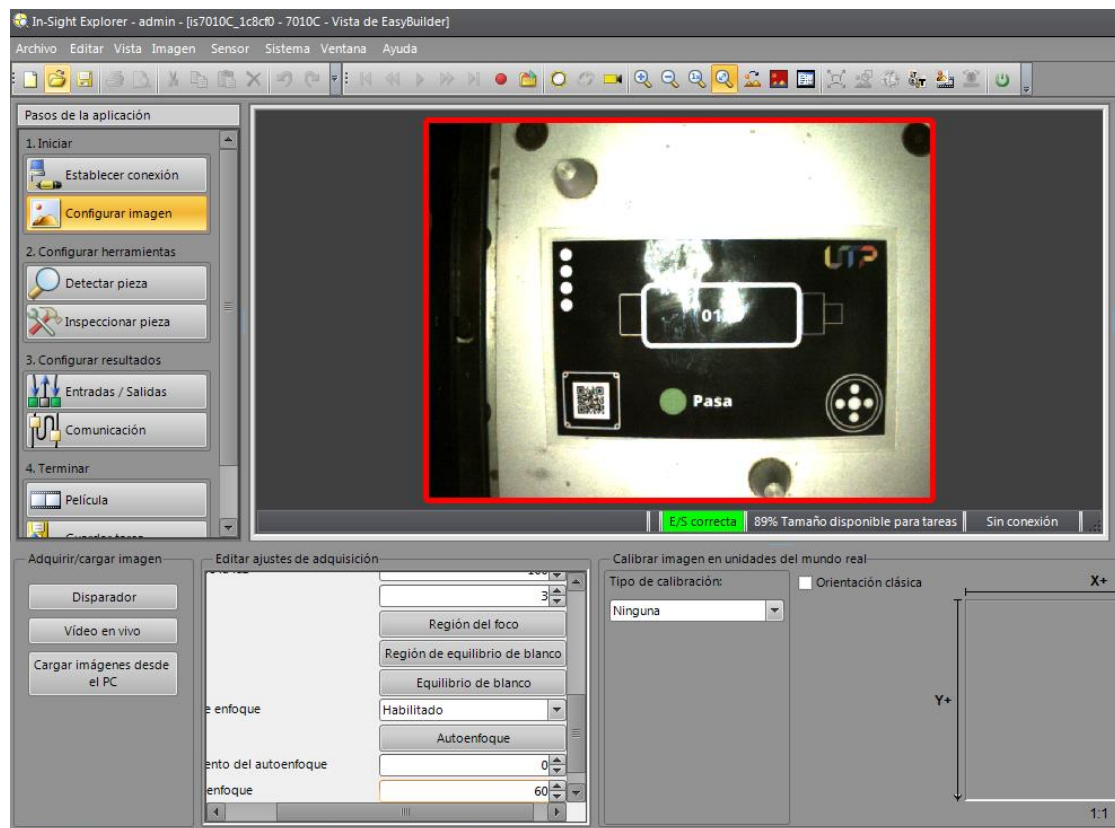
Para empezar, tienes que encender el sistema y conectar la cámara. Esto requerirá los siguientes pasos:

1. Vaya al menú de administración de conexiones
2. Seleccione la cámara que desee
3. Conecte la cámara



Configuración de la Cámara 7010:

Una vez hecho esto, ahora tienes que lidiar con la configuración de la imagen. Para ello vaya al menú siguiente, configuración de la imagen. Establezca la imagen para obtener una imagen nítida y brillante para completar todas las pruebas que desee con facilidad.



Informe:

- Objetivos
- Consideraciones teóricas
- Informe del trámite realizado
- Retroalimentación
- Conclusiones y Recomendaciones

PRACTICA 2: HERRAMIENTAS DE DETECCION DE OBJETOS

Objetivo:

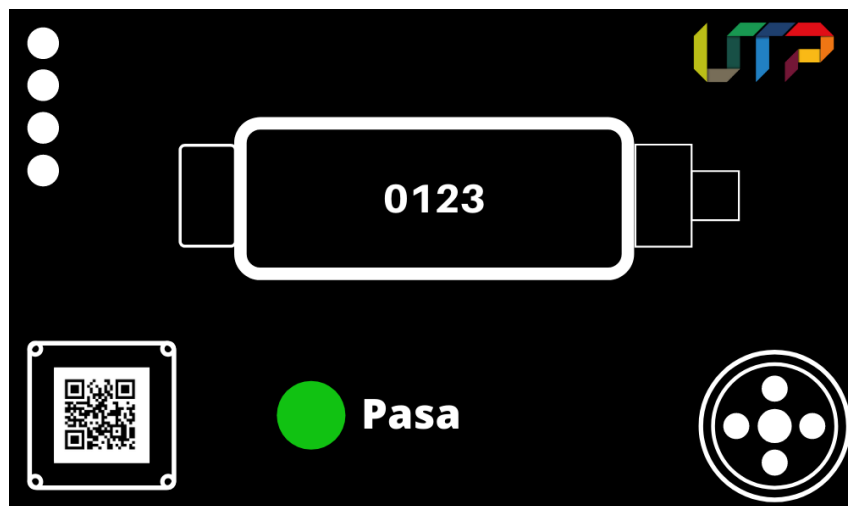
- Aplicar las herramientas de detección de objetos

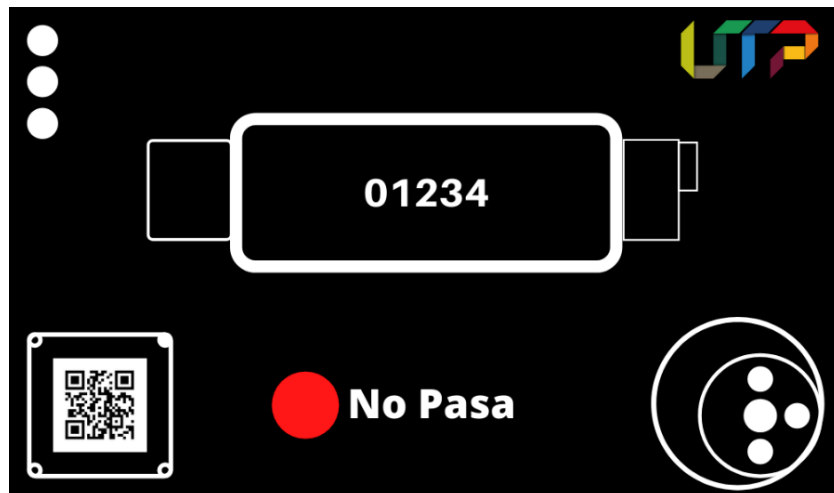
Consideraciones Teóricas:

Deben tenerse en cuenta las recomendaciones generales antes de comenzar a utilizar el sistema. Esto no presenta ningún peligro real para los otros elementos presentes en el laboratorio, pero es necesario verificar el suministro de cada uno de los elementos del sistema antes de que se inicie.

Material Necesario:

Para llevar a cabo esta práctica, necesitará todo el sistema de visión artificial, así como los siguientes modelos que encontrará entre los elementos de estudio.





Realización Practica:

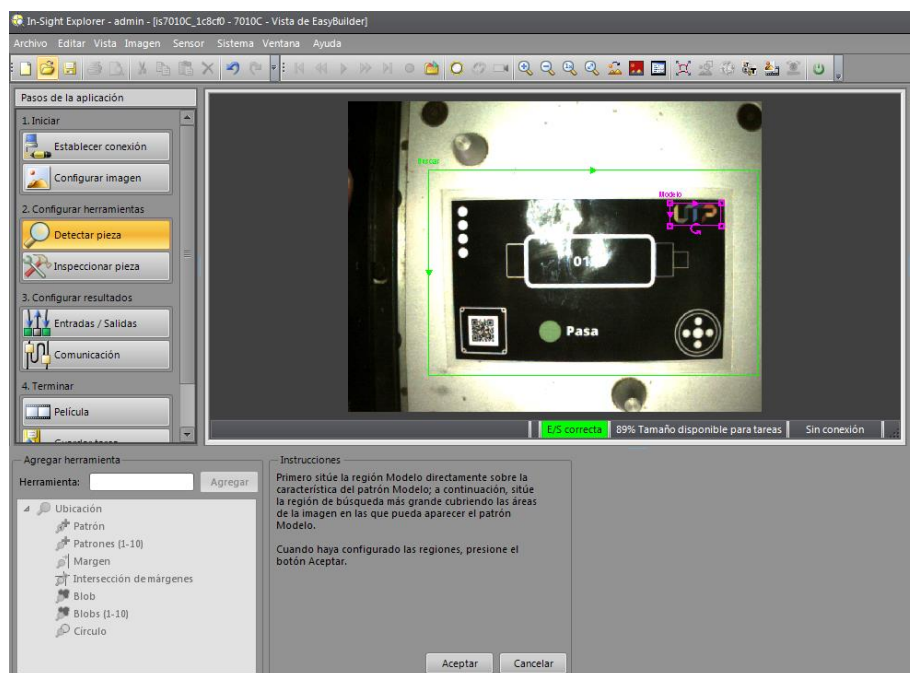
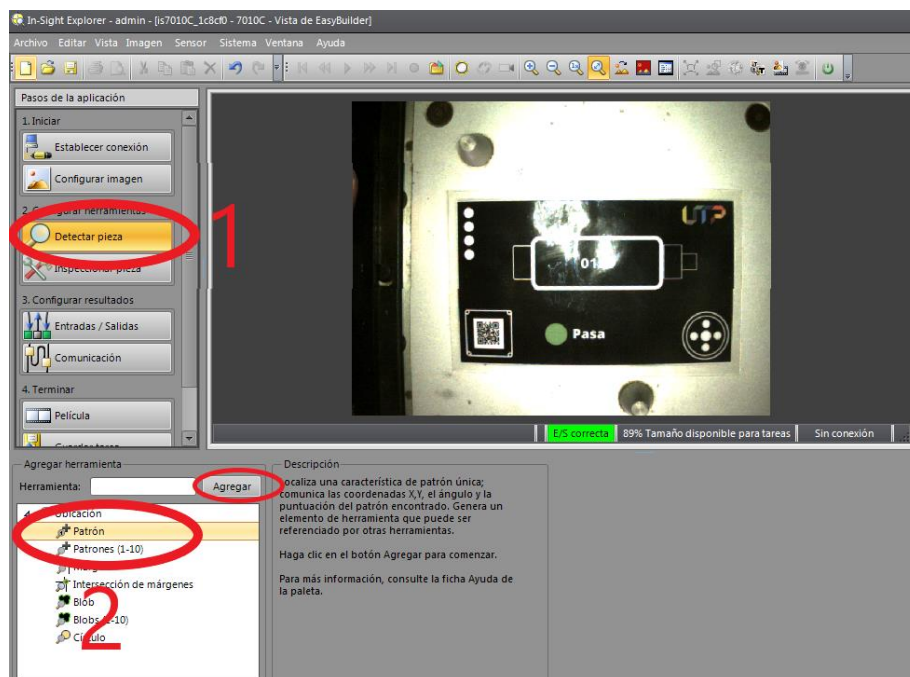
Utilizaremos principalmente las tres herramientas de proceso (forma, blob, círculo). Esta interfaz le permite procesar un objeto con otras herramientas incluso si no está en la misma ubicación en la imagen. Ahora debemos definir la referencia de nuestra imagen. Esto nos permitirá realizar las pruebas en los lugares correctos. Para ello tienes que ir al menú Detectar habitación. Tenemos varias opciones, y veremos dos de ellas.

Detección de un Patrón:

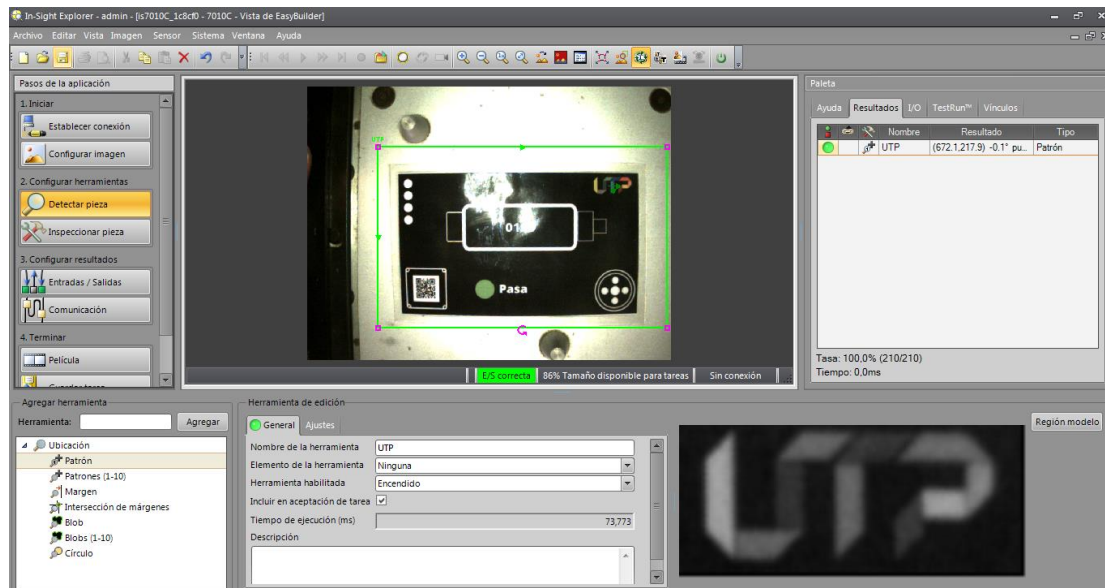
El primero, la detección de un patrón.

1. Detectar menú de la habitación
2. Patron
3. Añadir

Luego tenemos que definir el elemento que encontraremos en los objetos en los que queremos realizar la prueba. Para ello tenemos que definir dos zonas la primera que es el área de búsqueda y la segunda el elemento.

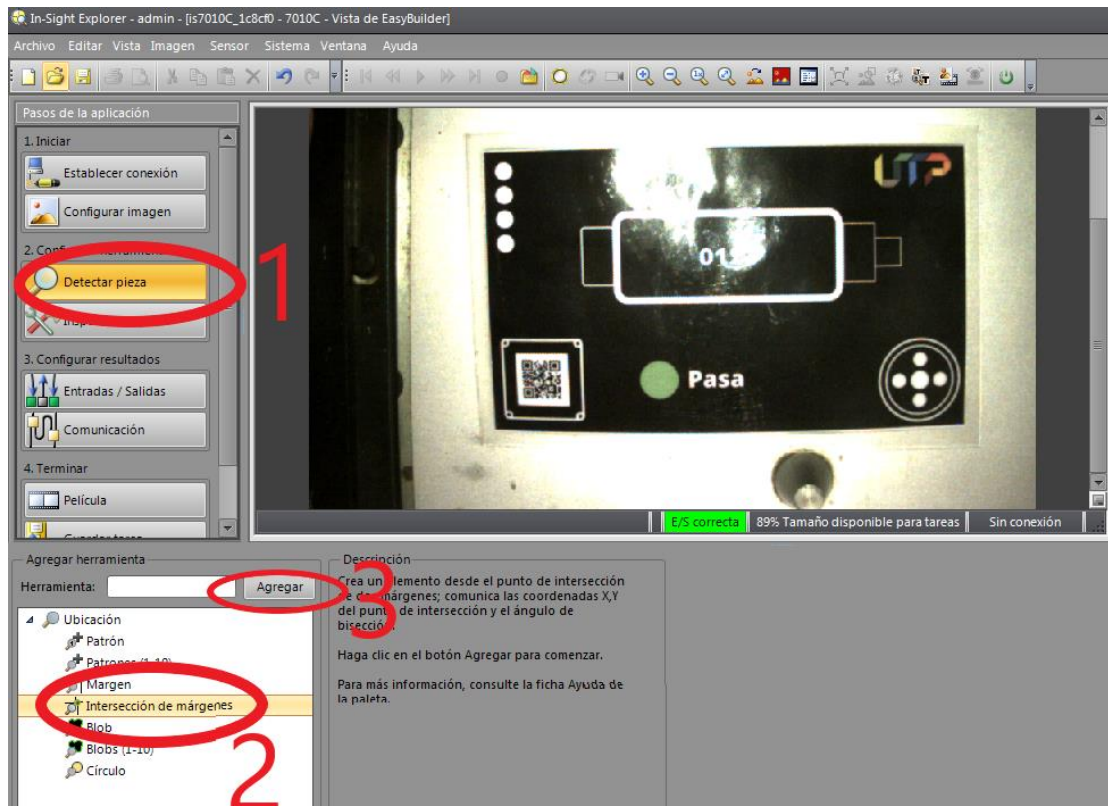


Después de eso podemos adaptar la tolerancia para localizar el elemento más fácilmente si la posición de nuestro objeto es variable.

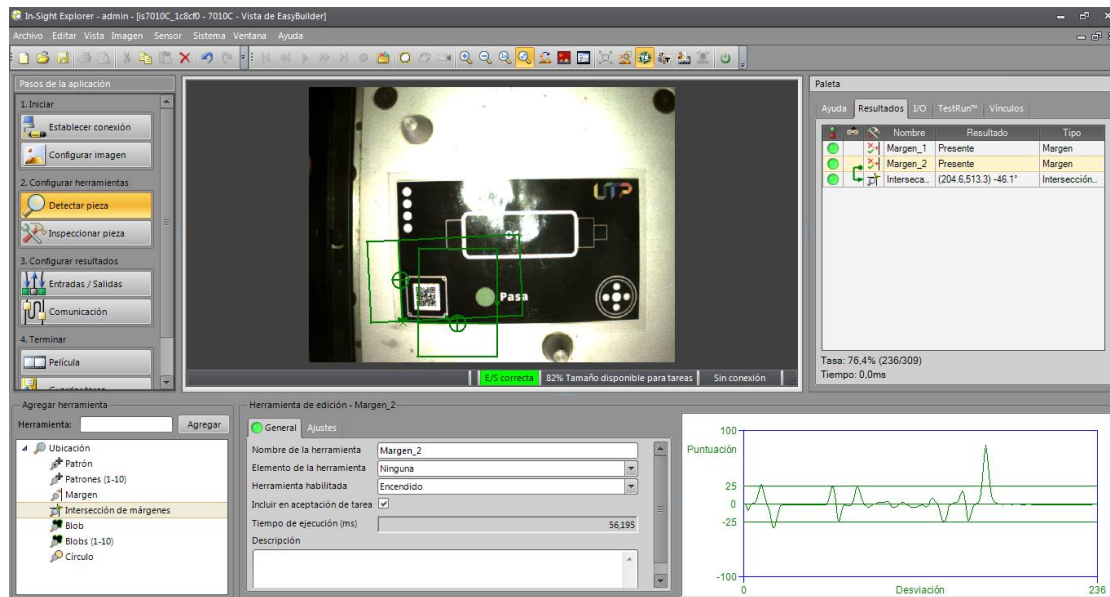


Detección de una Intersección:

La segunda opción más precisa que utilizaremos más a menudo es la detección de una intersección entre dos bordes.



Siga los pasos anteriores y seleccione las aristas.



Asegúrese de ampliar las áreas de búsqueda de borde para detectar el objeto, incluso si se coloca un poco diferente.

Informe:

- Objetivos
- Consideraciones teóricas
- Informe del trámite realizado
- Retroalimentación
- Conclusiones y Recomendaciones

PRACTICA 3-1: HERRAMIENTA DE INSPECCION DE PRESENCIA Y AUSENCIA

Objetivo:

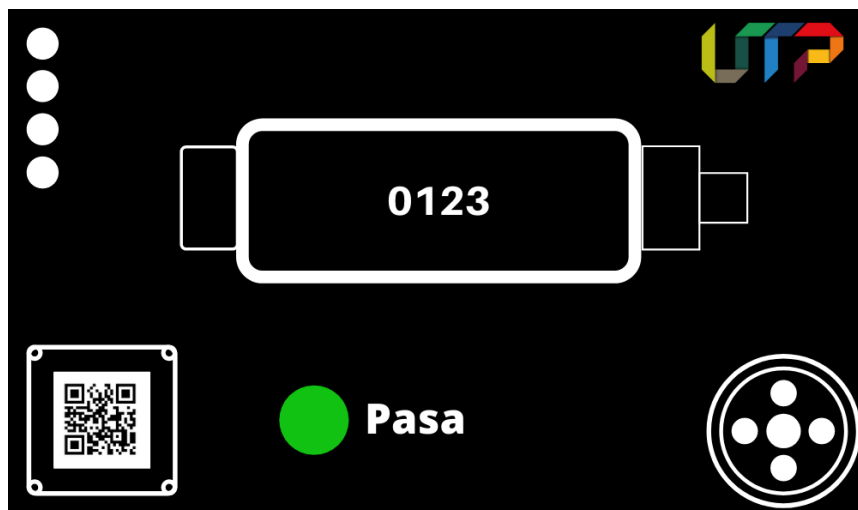
- Aplicar la herramienta de inspección de presencia y ausencia

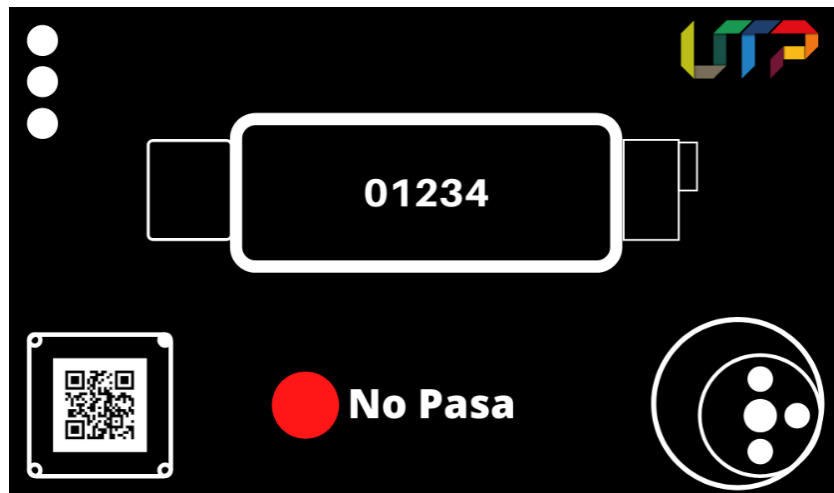
Consideraciones Teóricas:

Deben tenerse en cuenta las recomendaciones generales antes de comenzar a utilizar el sistema. Esto no presenta ningún peligro real para los otros elementos presentes en el laboratorio, pero es necesario verificar el suministro de cada uno de los elementos del sistema antes de que se inicie.

Material Necesario:

Para llevar a cabo esta práctica, necesitará todo el sistema de visión artificial, así como los siguientes modelos que encontrará entre los elementos de estudio.





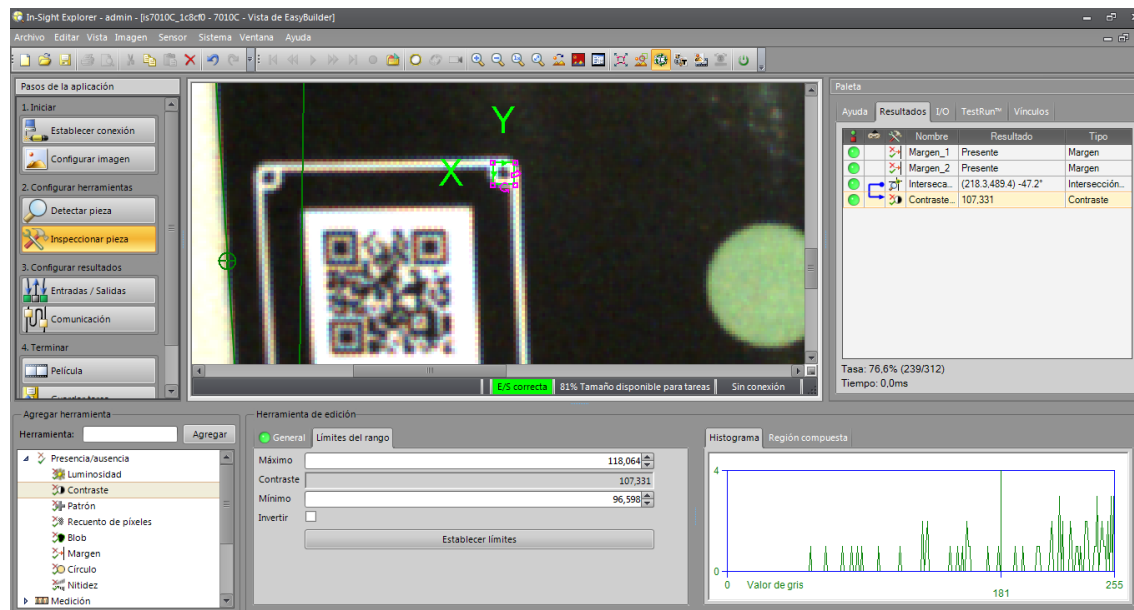
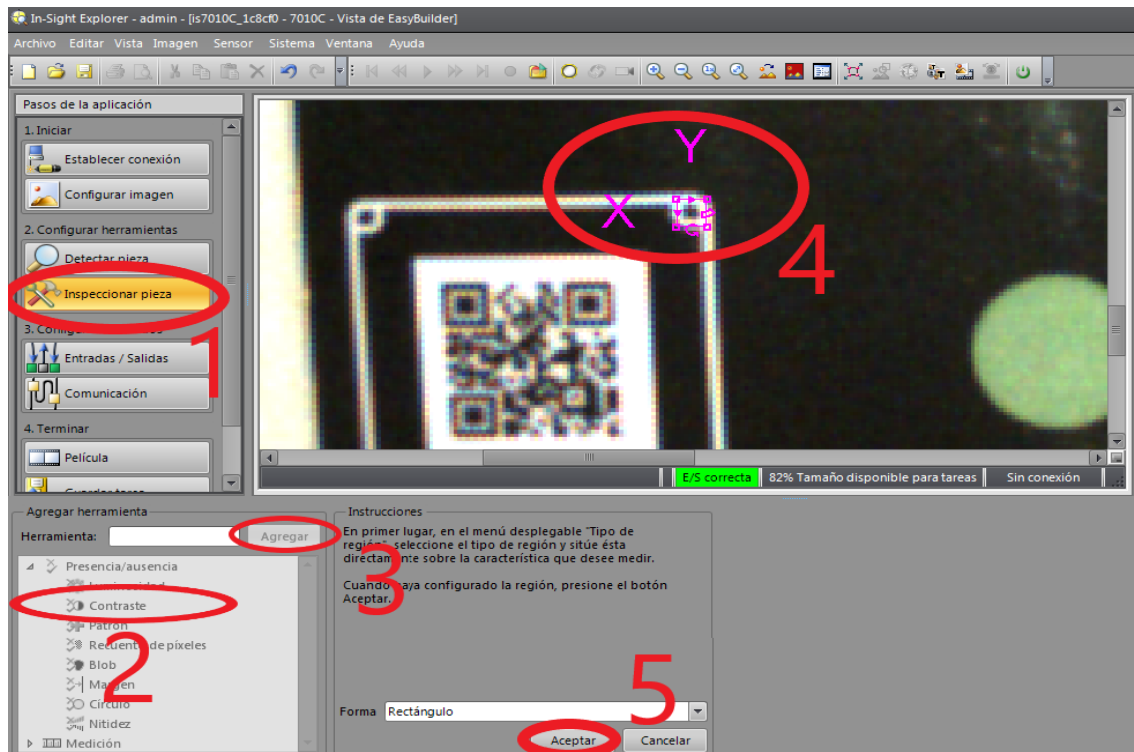
Realización Practica:

Después de detectar la pieza, se pueden realizar diferentes pruebas. Con la herramienta de inspección, es posible comprobar las medidas, el color, contar el número de piezas y mucho más. Sólo veremos las herramientas más utilizadas para que usted descubra otros de acuerdo con su necesidad.

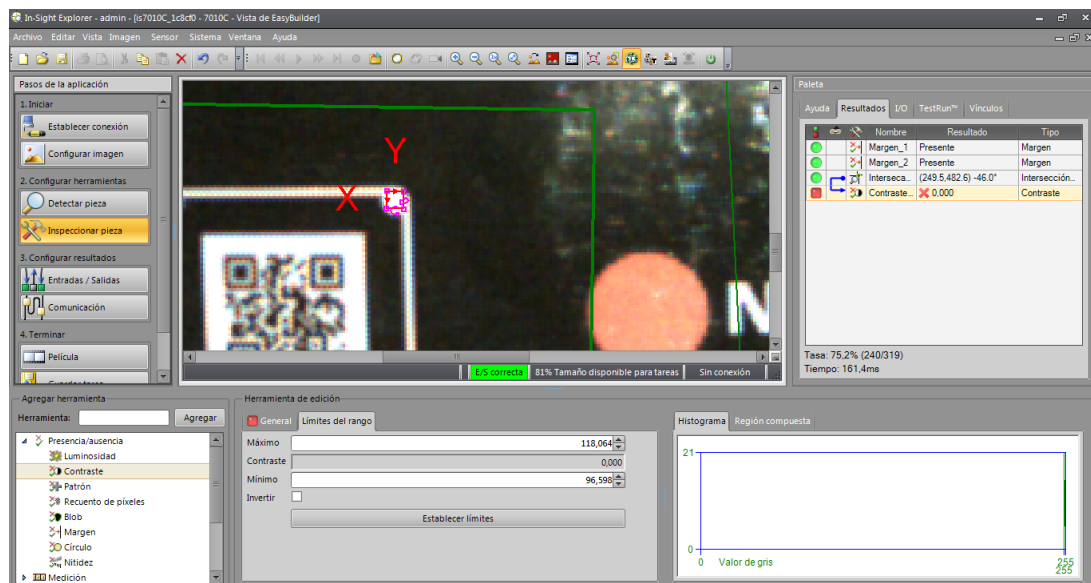
Herramienta de Inspección de Presencia y Ausencia:

Comenzaremos con la herramienta de presencia o ausencia. Esta herramienta puede detectar si un elemento está presente o no. Aquí controlaremos, en nuestro modelo, dos elementos diferentes con dos herramientas diferentes de presencia o ausencia.

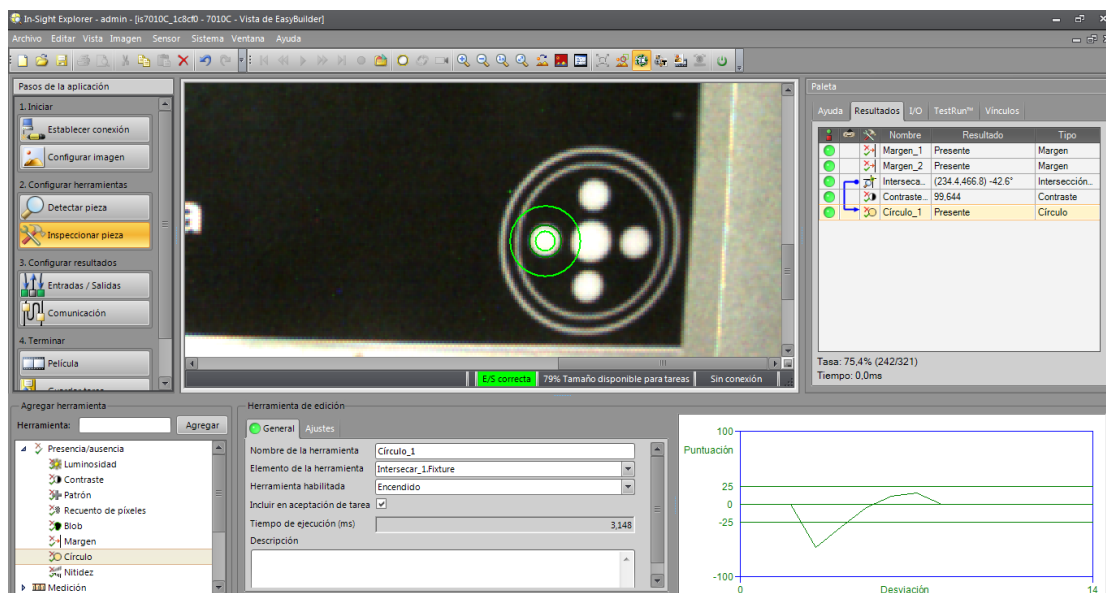
La primera es la herramienta de contraste para detectar una diferencia de contraste en un punto de la imagen. Siga los pasos, es seleccionar el área en la que desea comprobar la presencia o ausencia de un artículo. Para obtener más precisión, puede acercar la imagen para ajustar el tamaño del área de estudio.



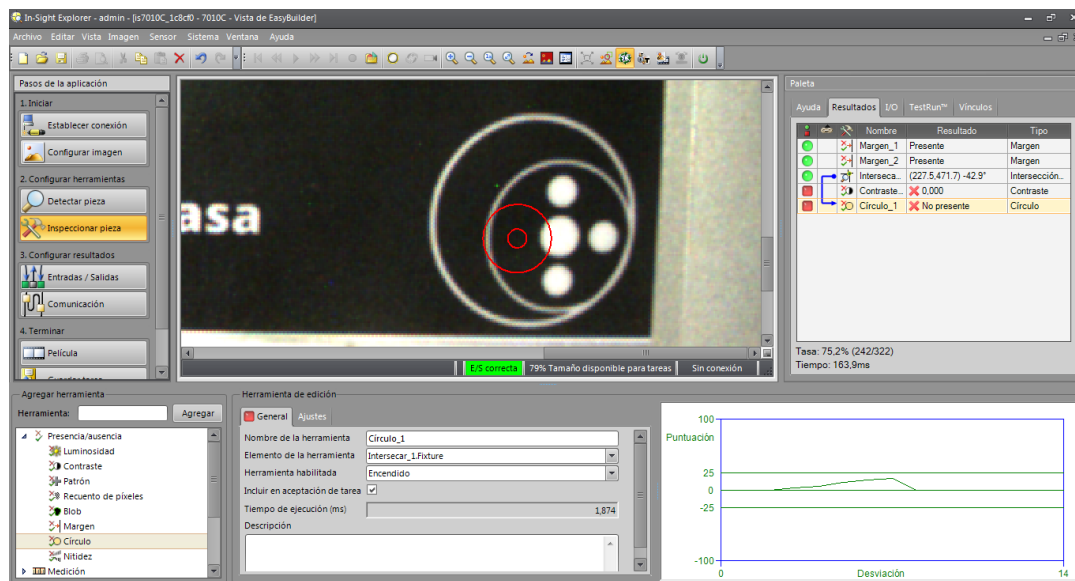
A continuación, puede ajustar la tolerancia de acuerdo con las necesidades que tenga.



Aquí puede notar que cuando falta el elemento no es detectado por la cámara esto se muestra en la parte derecha de la imagen. Vemos que falta el elemento. La segunda herramienta que utilizaremos es la herramienta para detectar la presencia o no de un círculo.



Una vez que hemos pasado los primeros pasos y seleccionado el círculo desde el que deseamos controlar la presencia. Se observa que la detección se realiza correctamente y detecta la presencia y/o ausencia del círculo.



Informe:

- Objetivos
- Consideraciones teóricas
- Informe del trámite realizado
- Retroalimentación
- Conclusiones y Recomendaciones

PRACTICA 3-2: HERRAMIENTA DE INSPECCION QUE PERMITE CONTAR LA CANTIDAD DE ELEMENTOS

Objetivo:

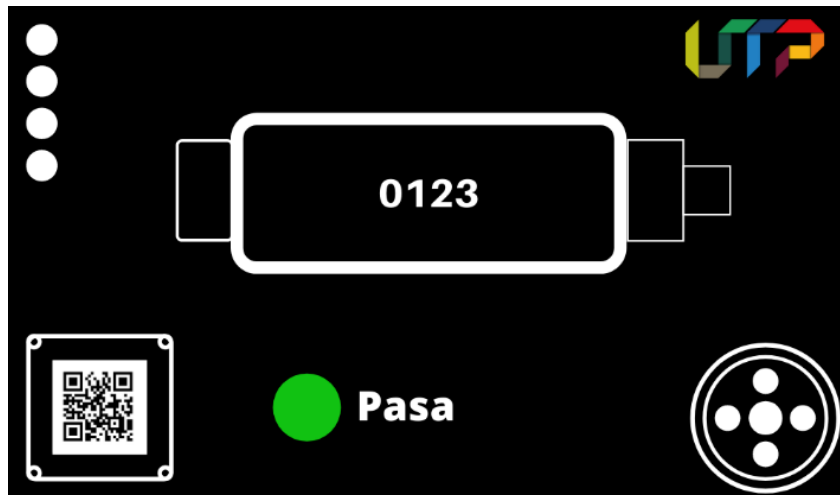
- Aplicar la herramienta de inspección que permite contar la cantidad de elementos

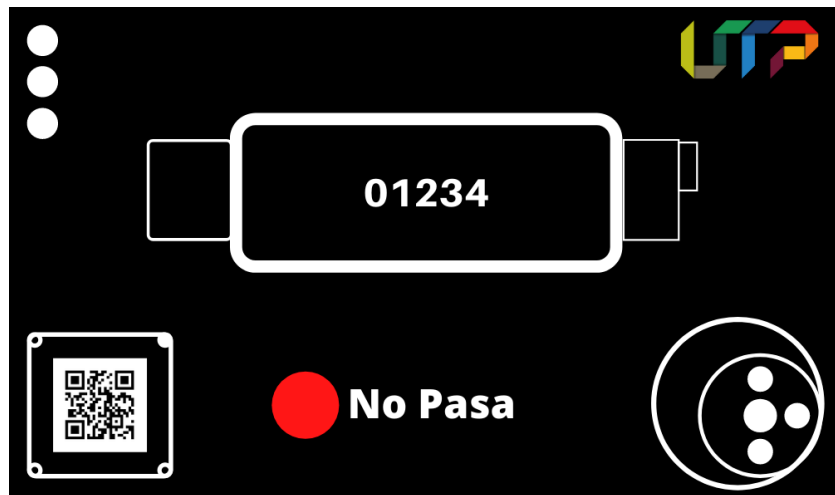
Consideraciones Teóricas:

Deben tenerse en cuenta las recomendaciones generales antes de comenzar a utilizar el sistema. Esto no presenta ningún peligro real para los otros elementos presentes en el laboratorio, pero es necesario verificar el suministro de cada uno de los elementos del sistema antes de que se inicie.

Material Necesario:

Para llevar a cabo esta práctica, necesitará todo el sistema de visión artificial, así como los siguientes modelos que encontrará entre los elementos de estudio.



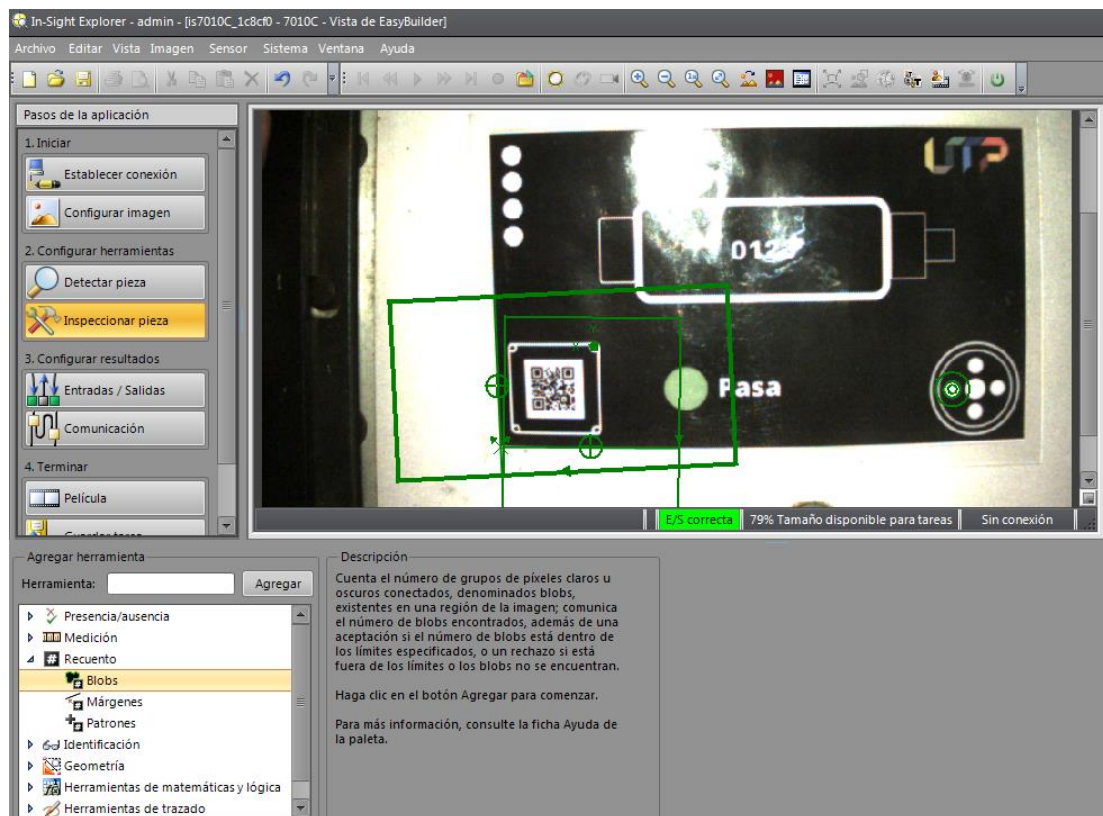


Realización Practica:

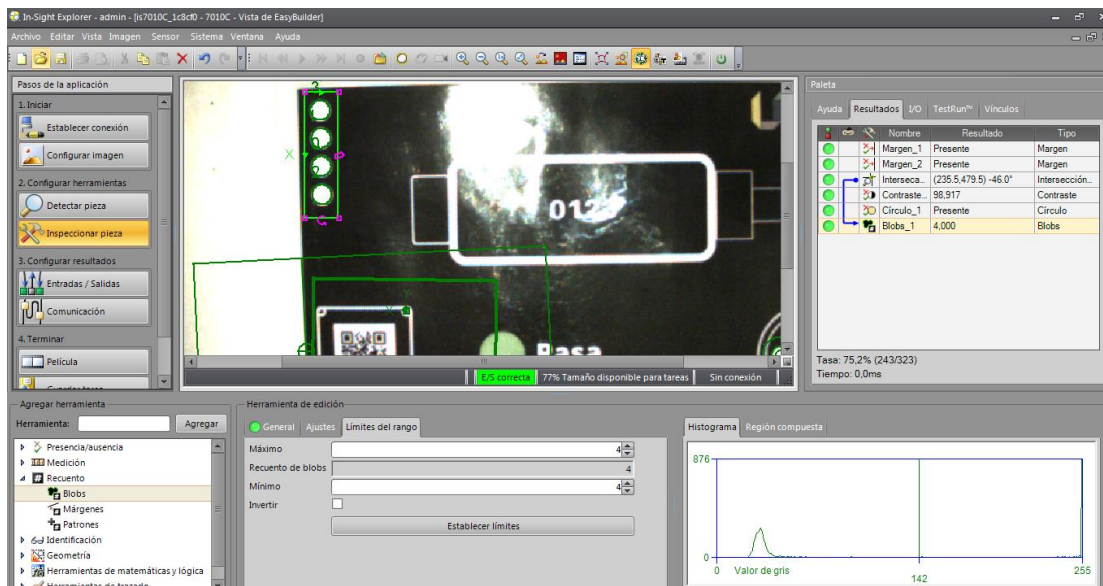
Después de detectar la pieza, se pueden realizar diferentes pruebas. Con la herramienta de inspección, es posible comprobar las medidas, el color, contar el número de piezas y mucho más. Sólo veremos las herramientas más utilizadas para que usted descubra otros de acuerdo con su necesidad.

Herramienta de inspección que le permite de contar la cantidad de elementos:

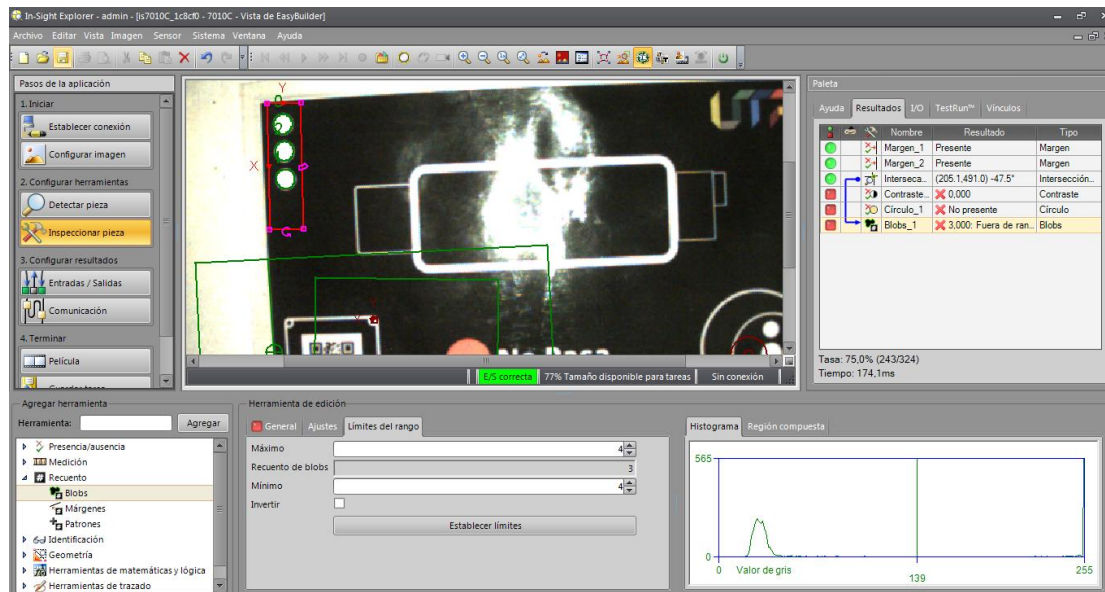
Ahora vamos a usar la herramienta que le permite contar y comprobar el número correcto de elementos. Aquí contaremos el número de círculo presente en la parte superior izquierda de nuestro modelo.



Usaremos la herramienta de blob como se ha mencionado anteriormente. Una vez transcurridos los primeros pasos, tenemos que seleccionar el área que queremos inspeccionar.



La herramienta detecta la presencia de 4 círculos que podemos ajustar la tolerancia.



Cuando cambiamos el modelo, con sólo 3 círculos, vemos que la herramienta funciona bien y detecta sólo 3 círculos que no corresponden a nuestra solicitud de 4 círculos.

Informe:

- Objetivos
- Consideraciones teóricas
- Informe del trámite realizado
- Retroalimentación
- Conclusiones y Recomendaciones

PRACTICA 3-3: HERRAMIENTA DE INSPECCION DE MEDIDA

Objetivo:

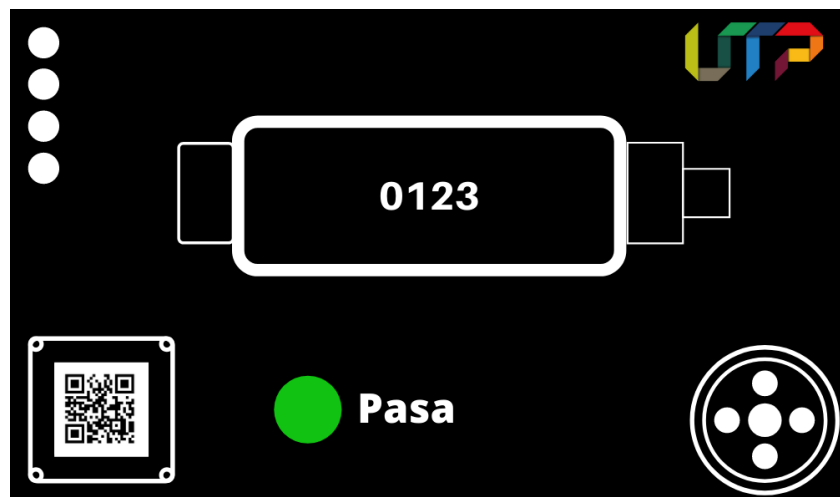
- Aplicar la herramienta de inspección de medida

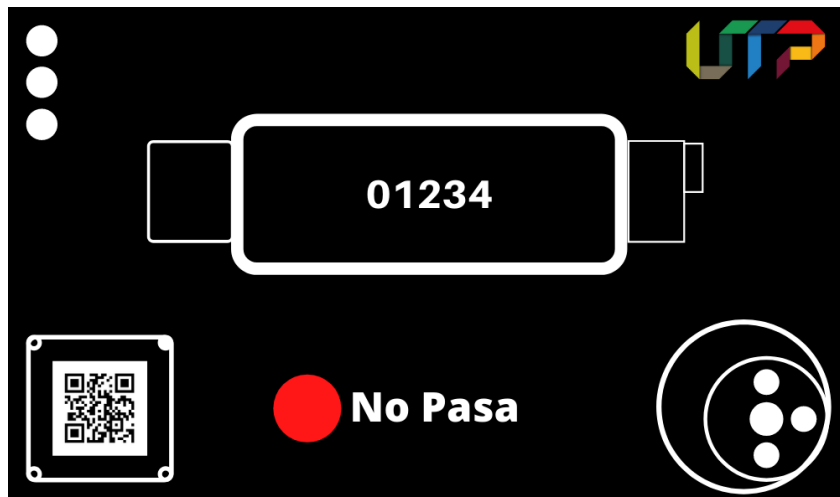
Consideraciones Teóricas:

Deben tenerse en cuenta las recomendaciones generales antes de comenzar a utilizar el sistema. Esto no presenta ningún peligro real para los otros elementos presentes en el laboratorio, pero es necesario verificar el suministro de cada uno de los elementos del sistema antes de que se inicie.

Material Necesario:

Para llevar a cabo esta práctica, necesitará todo el sistema de visión artificial, así como los siguientes modelos que encontrará entre los elementos de estudio.



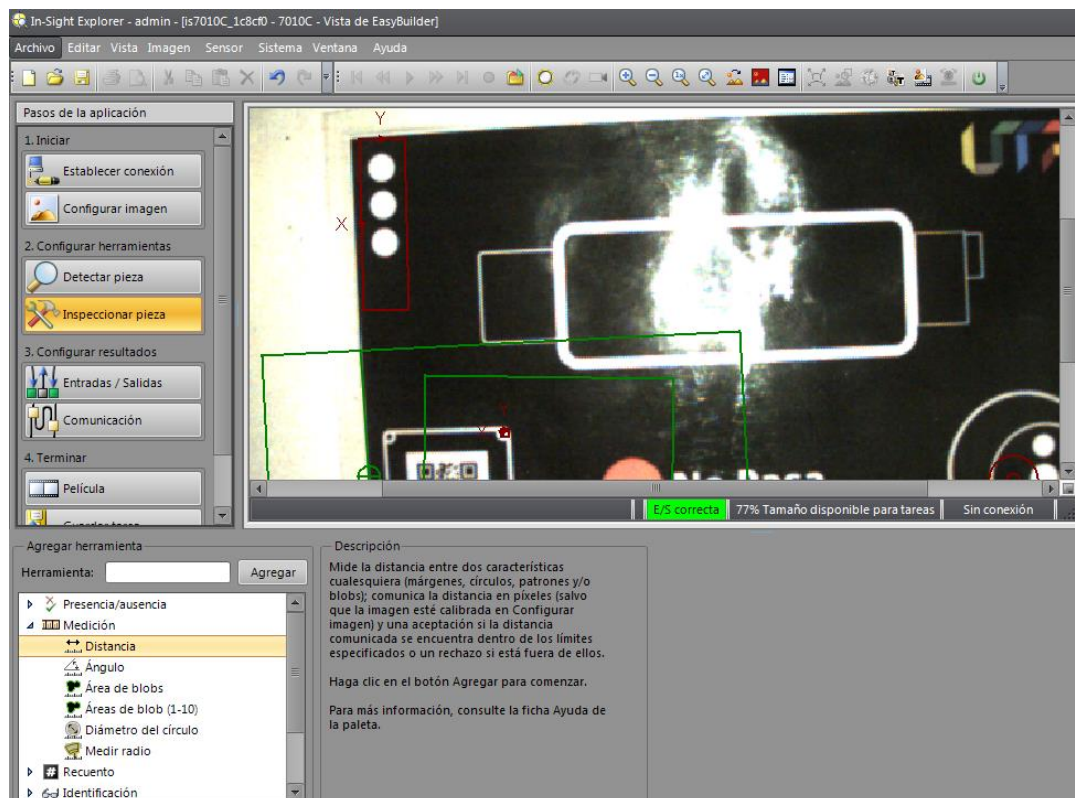


Realización Practica:

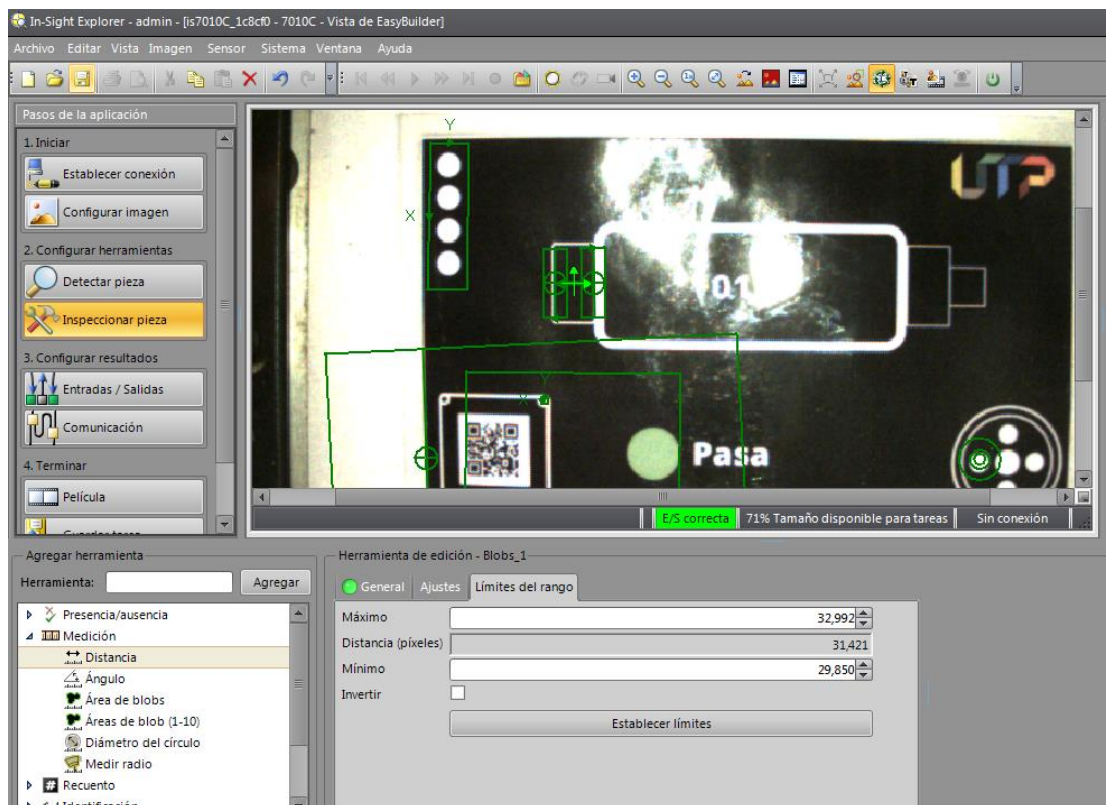
Después de detectar la pieza, se pueden realizar diferentes pruebas. Con la herramienta de inspección, es posible comprobar las medidas, el color, contar el número de piezas y mucho más. Sólo veremos las herramientas más utilizadas para que usted descubra otros de acuerdo con su necesidad.

Herramienta de Inspección de Medida:

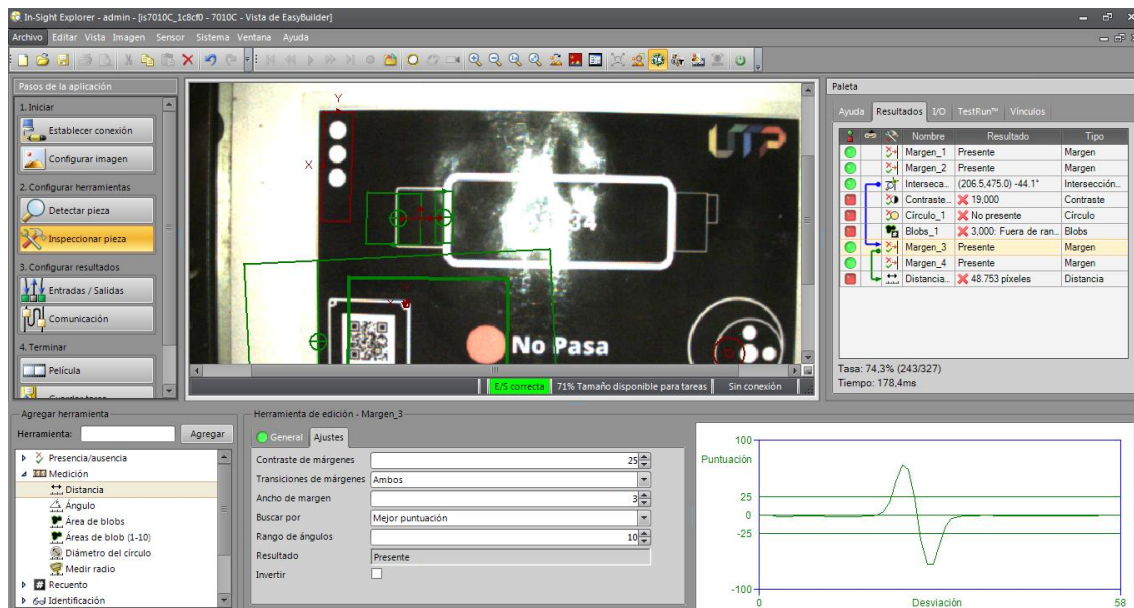
Ahora vamos a aprender a utilizar la herramienta de medición. Como su nombre indica, es una herramienta para medir y validar las mediciones de los elementos del objeto. Para empezar, vamos a utilizar la herramienta Distancia.



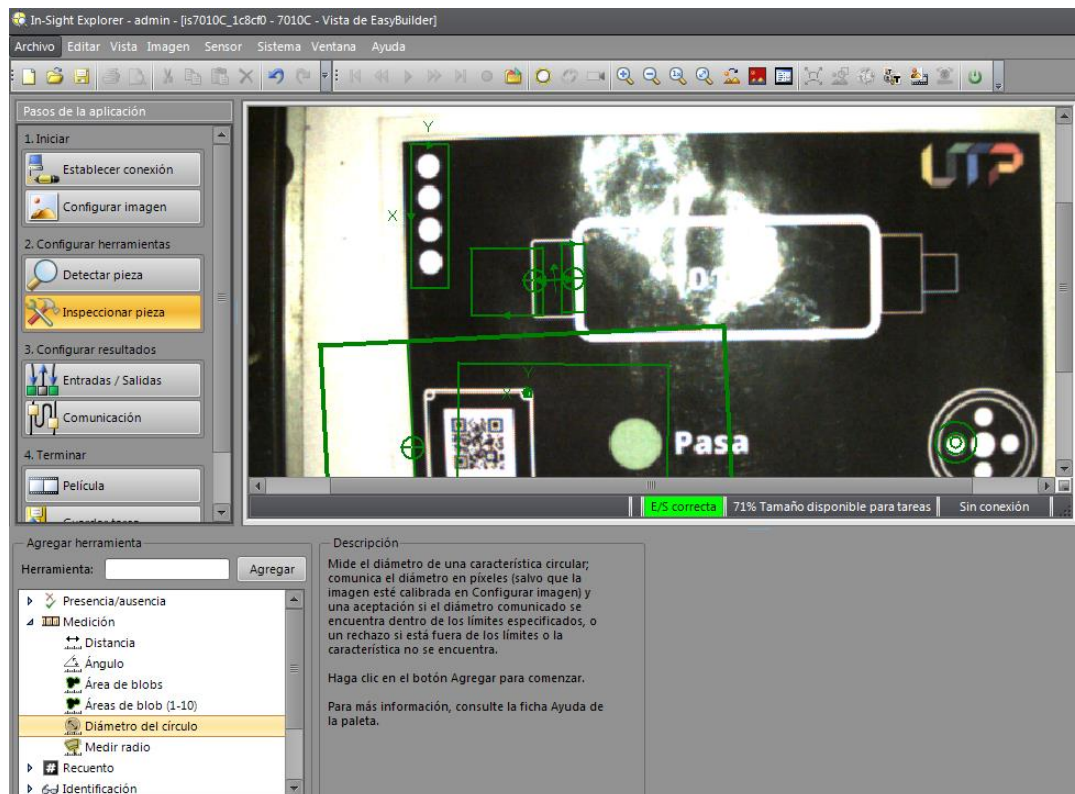
Una vez completados los primeros pasos, debe seleccionar las aristas entre las que desea medir.



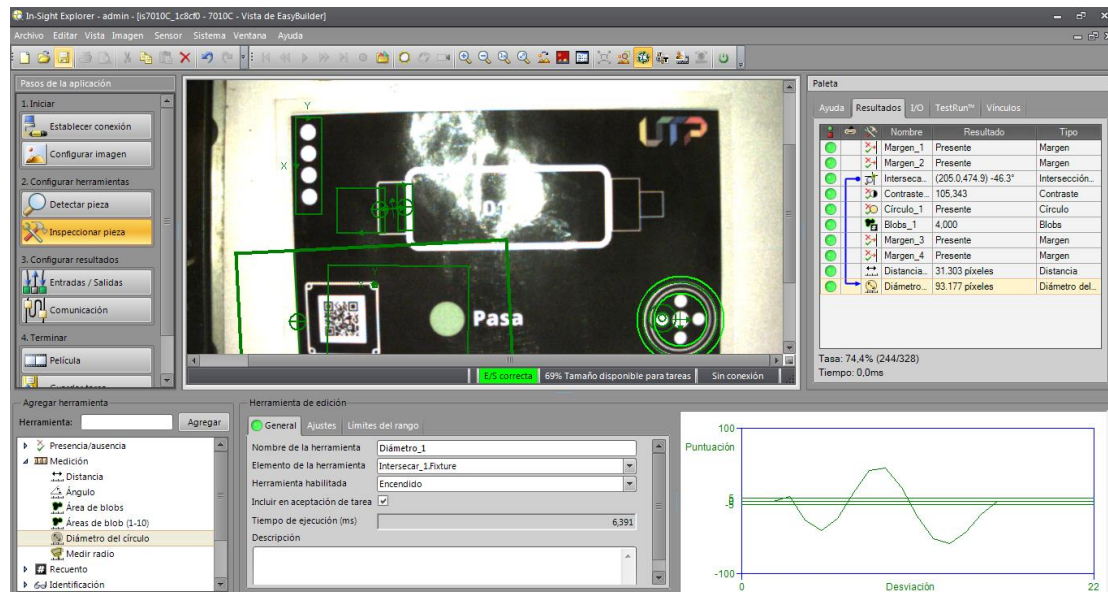
Aquí también puede ajustar la tolerancia que desee. Considere la posibilidad de ampliar las áreas de búsqueda para detectar grandes variaciones.



Podemos ver arriba que la herramienta mide una distancia mayor de la deseada y, por lo tanto, devuelve que el objeto tiene un error de fabricación. Otra herramienta de la pieza de medición y la herramienta para medir el diámetro de un círculo.



Siga los pasos y seleccione el círculo que desea medir.



Una vez más, es posible ajustar la tolerancia de acuerdo con las expectativas que tiene.

Informe:

- Objetivos
- Consideraciones teóricas
- Informe del trámite realizado
- Documentos EasyBuilder
- Retroalimentación
- Conclusiones y Recomendaciones

PRACTICA 3-4: HERRAMIENTA DE INSPECCION DE COLORES

Objetivo:

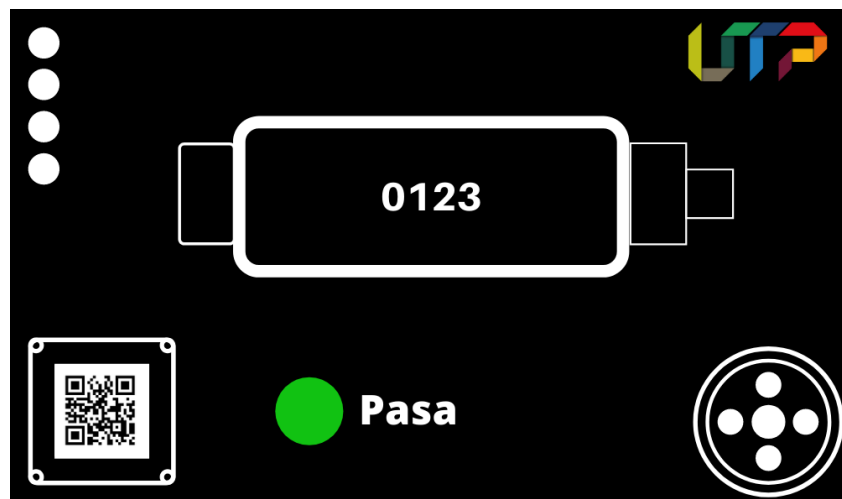
- Aplicar la herramienta de inspección de colores

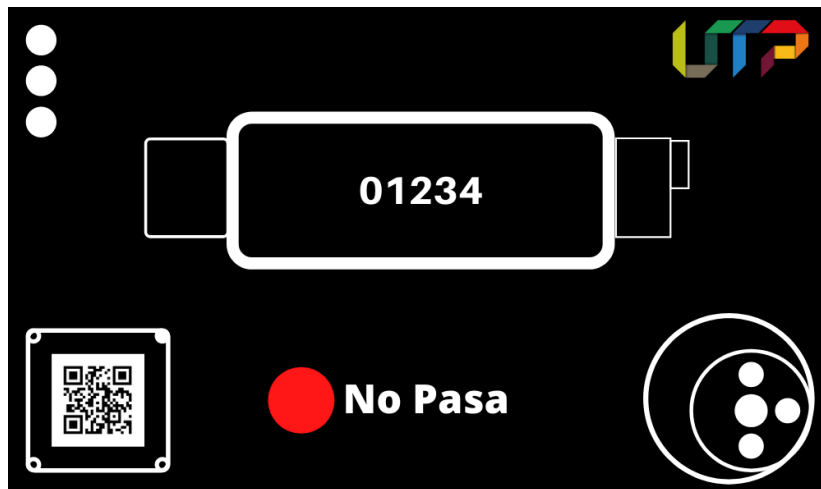
Consideraciones Teóricas:

Deben tenerse en cuenta las recomendaciones generales antes de comenzar a utilizar el sistema. Esto no presenta ningún peligro real para los otros elementos presentes en el laboratorio, pero es necesario verificar el suministro de cada uno de los elementos del sistema antes de que se inicie.

Material Necesario:

Para llevar a cabo esta práctica, necesitará todo el sistema de visión artificial, así como los siguientes modelos que encontrará entre los elementos de estudio.



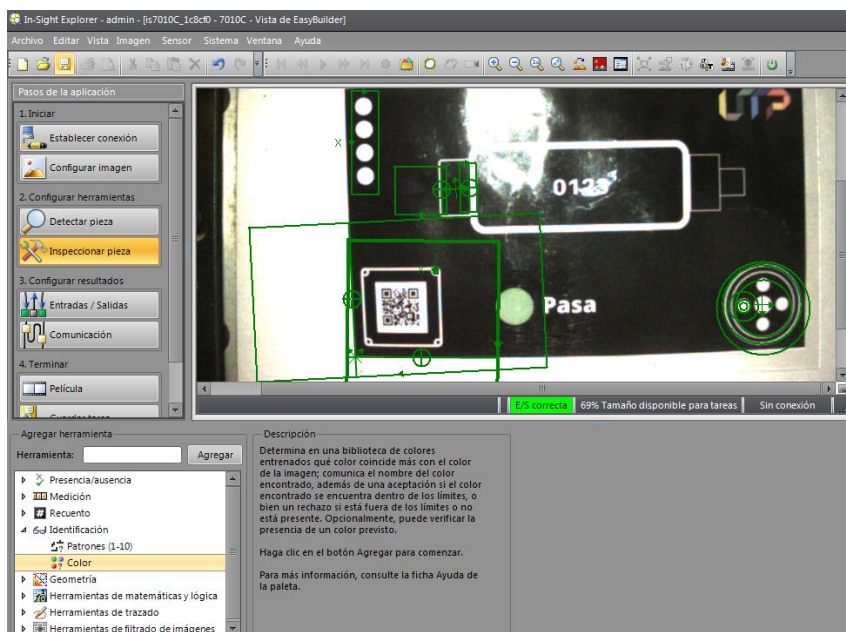


Realización Practica.

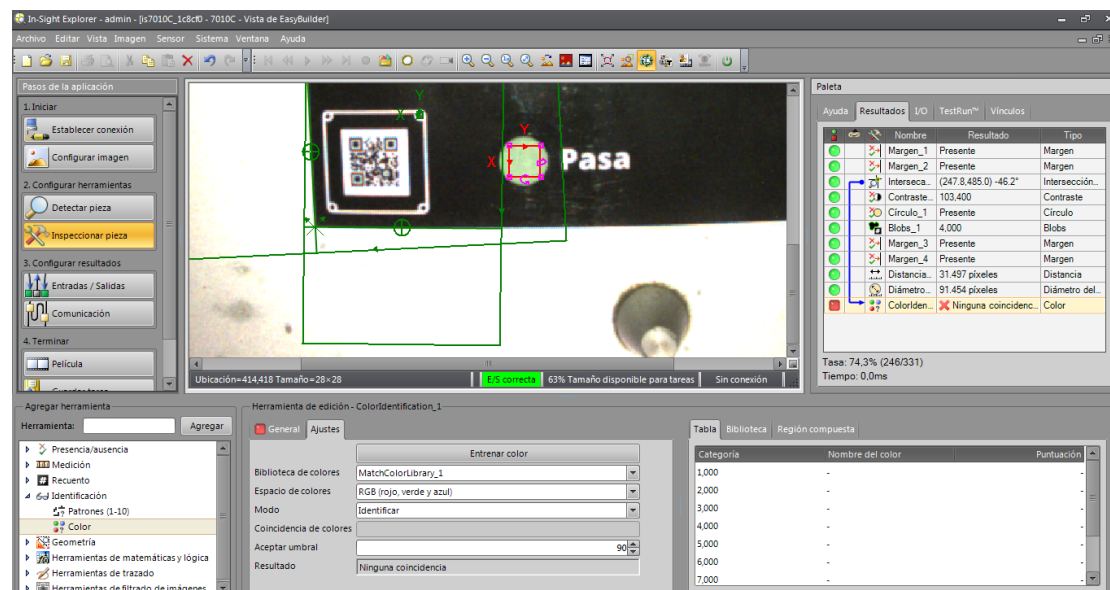
Después de detectar la pieza, se pueden realizar diferentes pruebas. Con la herramienta de inspección, es posible comprobar las medidas, el color, contar el número de piezas y mucho más. Sólo veremos las herramientas más utilizadas para que usted descubra otros de acuerdo con su necesidad.

Herramienta de inspección de colores:

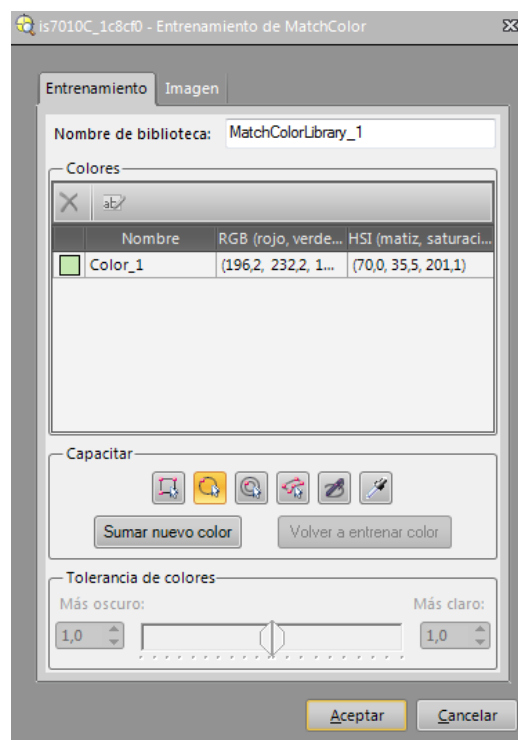
La última herramienta que usaremos y la detección de color. Esta herramienta es bastante exigente de usar porque depende de diferentes parámetros externos más o menos controlables.



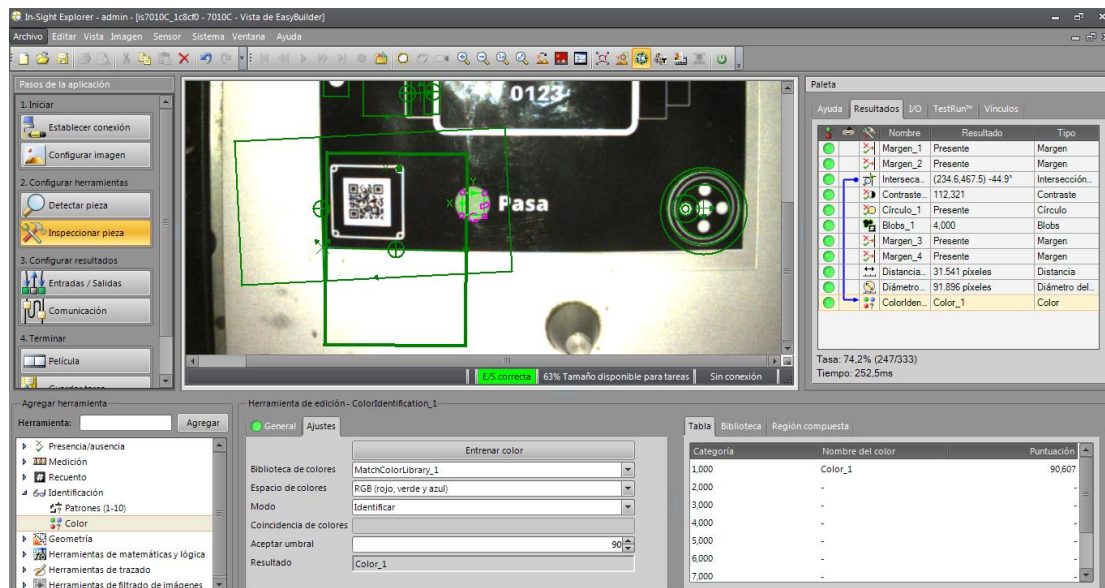
Encontrará la herramienta Color en la parte de identificación. Después de completar los primeros pasos, debe seleccionar el área que desea observar.



Entonces usted tiene que grabar el color presente en este nivel. Para ello hay que ir a la configuración y añadir un color seleccionándolo en la imagen devuelta por la cámara.



Es posible tomar diferentes muestras para detectar el color dependiendo de las variaciones en el brillo u otros.



Podemos ver que el color está bien detectado. Si el color no está presente o si es un color diferente, no registrado en nuestra biblioteca de colores, en este caso el software devuelve un error.

Informe:

- Objetivos
- Consideraciones teóricas
- Informe del trámite realizado
- Documentos EasyBuilder
- Retroalimentación
- Conclusiones y Recomendaciones

PRACTICA 4: CONEXIÓN DEL SISTEMA DE VISION INDUSTRIAL CON LOS ELEMENTOS DE LA CELDA

Objetivo:

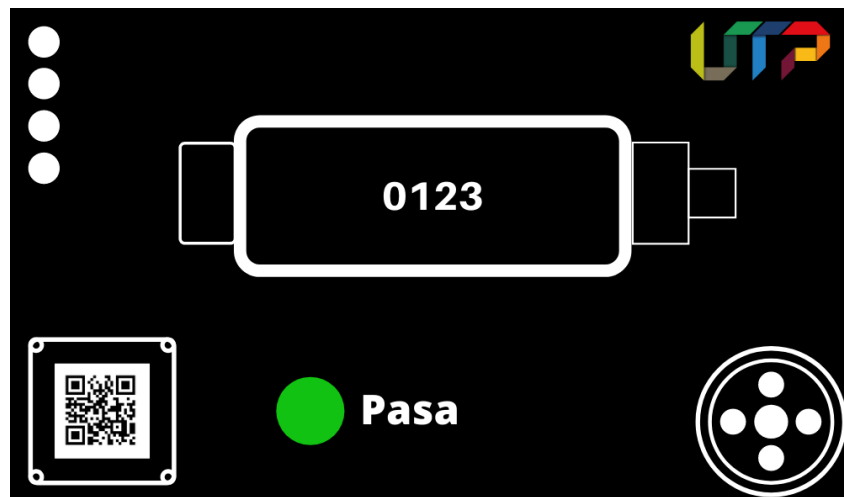
- Conectar el sistema de visión industrial con los elementos de la celda

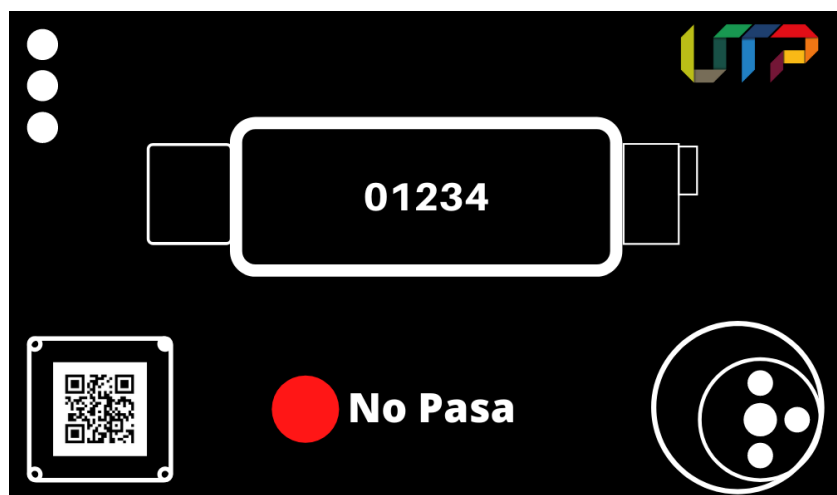
Consideraciones Teóricas:

Deben tenerse en cuenta las recomendaciones generales antes de comenzar a utilizar el sistema. Esto no presenta ningún peligro real para los otros elementos presentes en el laboratorio, pero es necesario verificar el suministro de cada uno de los elementos del sistema antes de que se inicie.

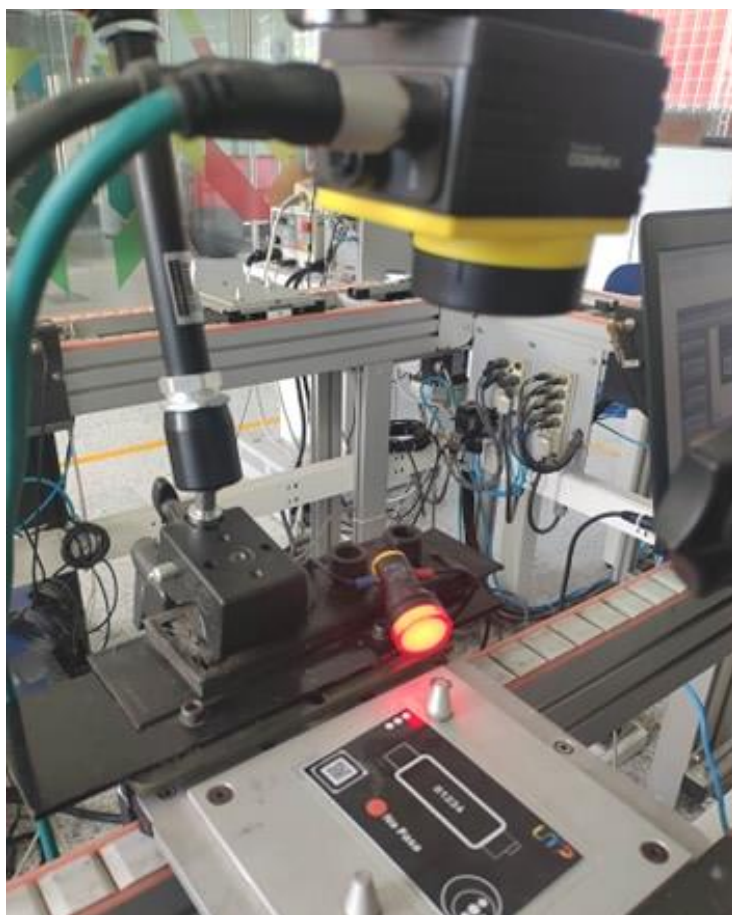
Material Necesario:

Para llevar a cabo esta práctica, necesitará todo el sistema de visión artificial, así como los siguientes modelos que encontrará entre los elementos de estudio.



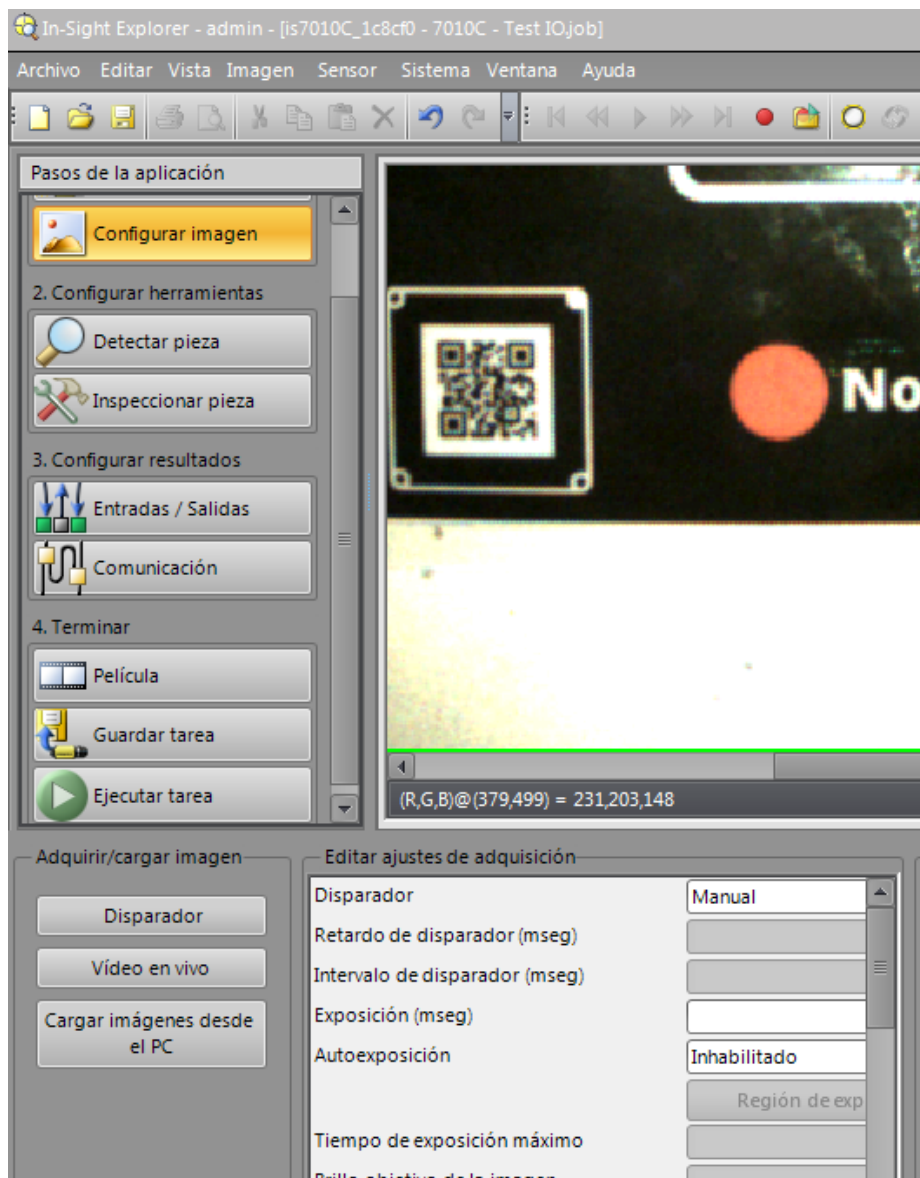


También necesitará las lámparas disponibles en la celda, vea la foto.

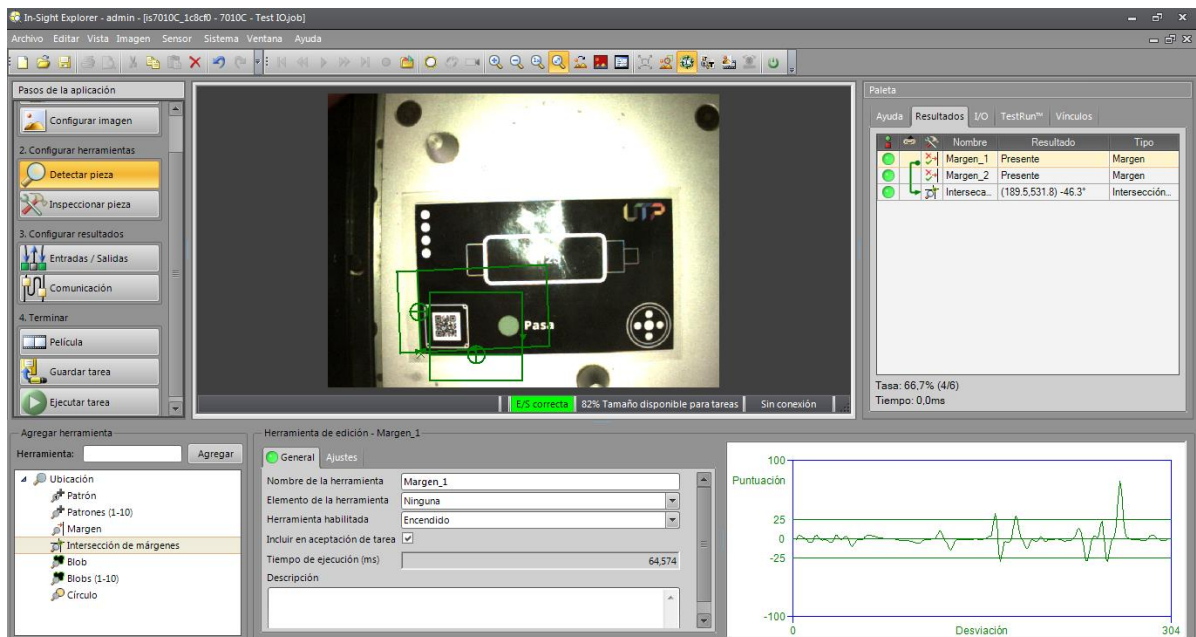


Realización Practica:

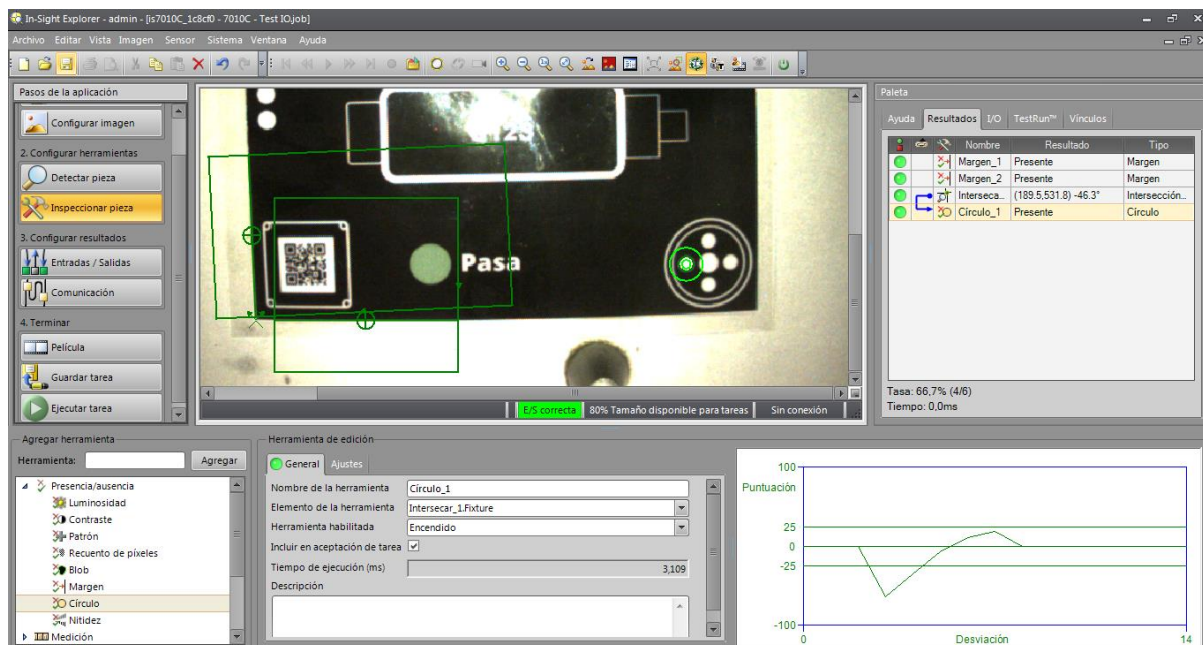
La parte de gestión de entrada nos permite conectar nuestro sistema con los demás componentes de la línea de estudio. Esto puede ser un sensor para activar la toma de una imagen o una señal de luz o audible al detectar un defecto en el objeto estudiado. Esto requiere un módulo como el CIO-Micro-CC que tenemos a nuestra disposición en la célula de estudio. Sólo tiene que conectar los elementos que queremos, en nuestro caso será un LED, al CIO-Micro-CC y luego conectarlos utilizando el software. Para empezar, se necesita, como hemos visto previamente conectar la cámara y ajustar los ajustes. En los ajustes, establezca el disparador en el modo Manual.



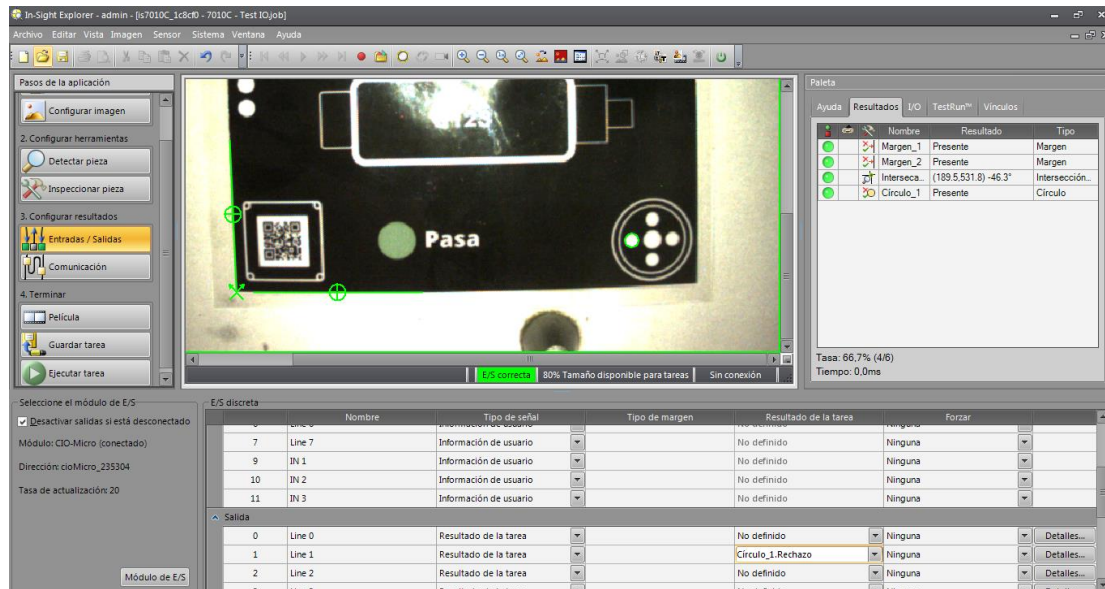
Luego comenzamos haciendo la detección del objeto, para eso usaremos la herramienta de intersección de bordes.



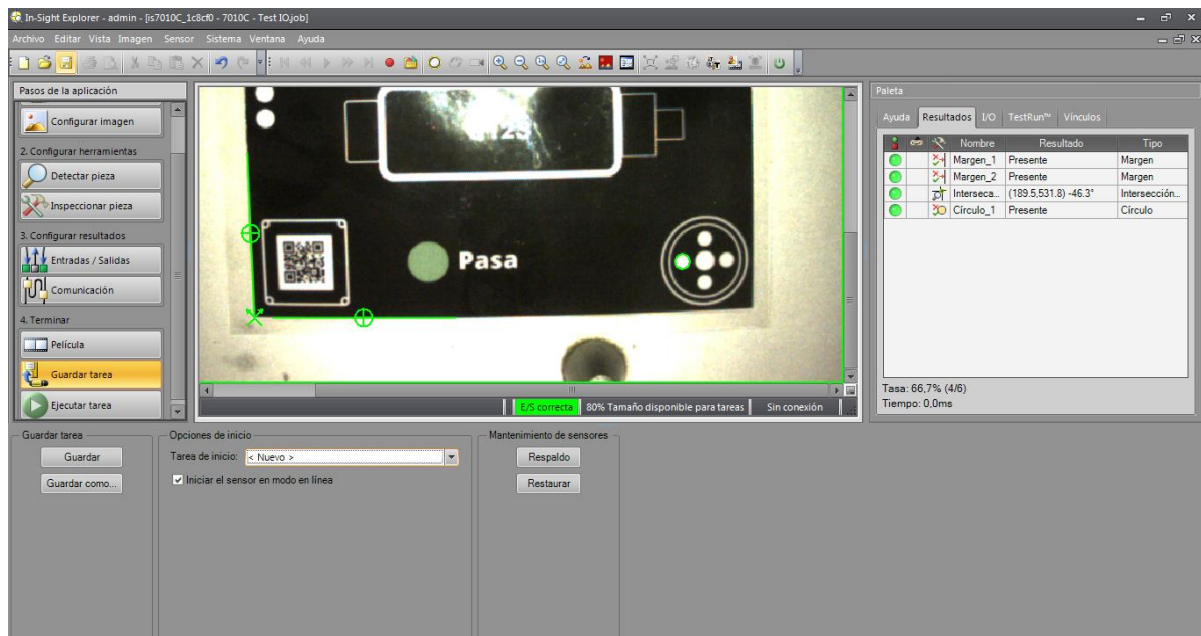
Llevaremos a cabo la inspección de presencia/ausencia de un círculo.



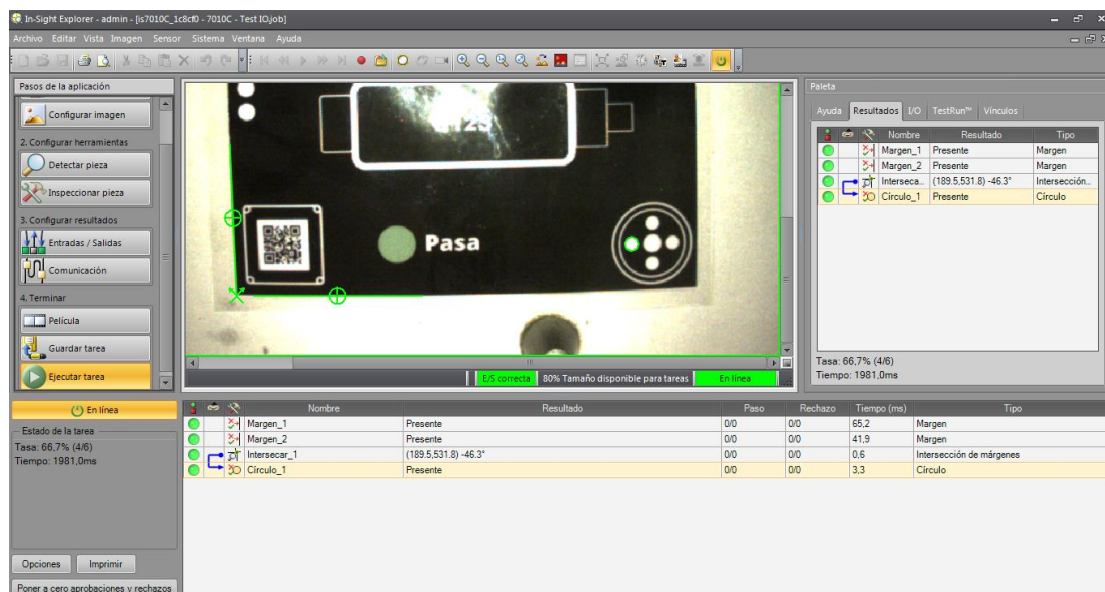
Para obtener explicaciones más detalladas de estos pasos, vaya a la parte de uso. Ahora vamos a conectar la salida de nuestro LED rojo al estado de inspección. La idea es que, si falta el círculo, entonces el LED se enciende si no se apaga.



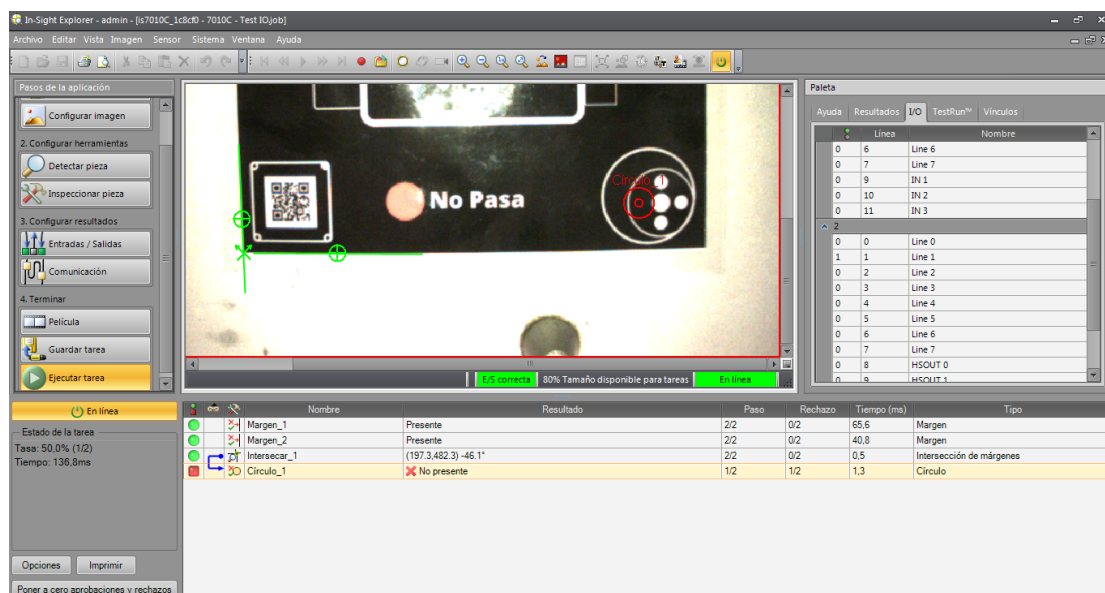
Como nuestro LED está conectado al puerto OUT 1 del IOC-Micro-CC, este puerto se utiliza para procesar la inspección. Entonces salvemos el trabajo.



Para utilizar las entradas y salidas del CIO-Micro-CC, la cámara debe estar en modo LINE.

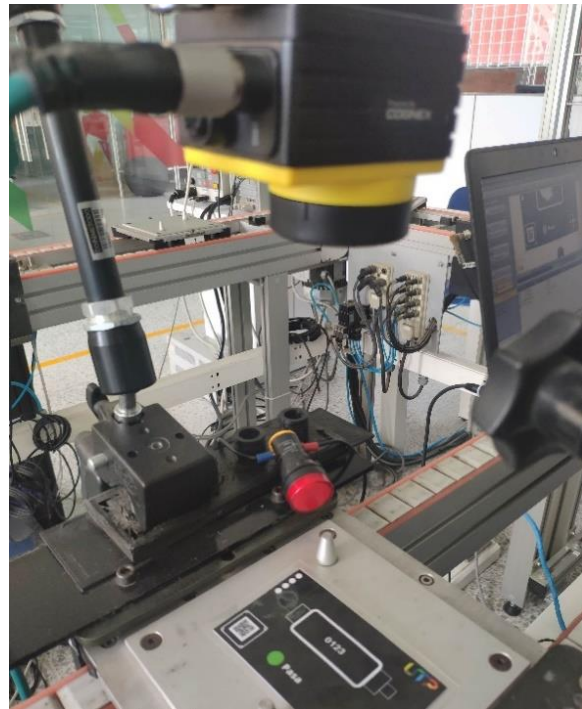
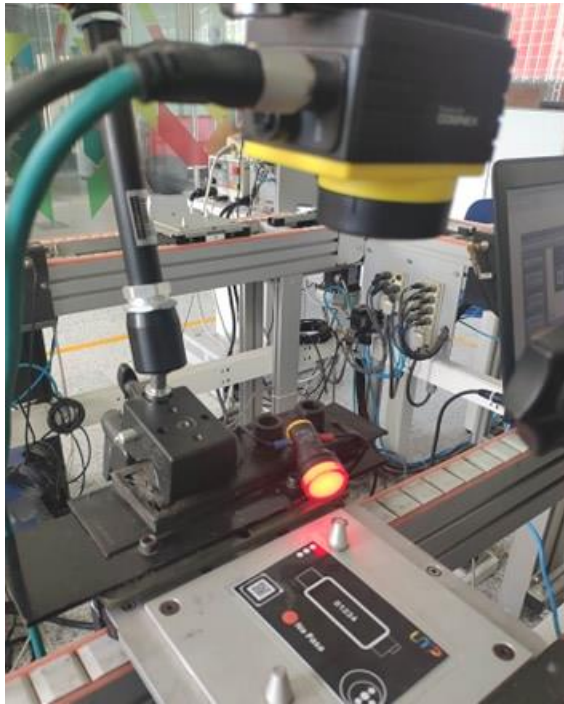


En el menú de ejecución de trabajo podemos activar la cámara. A continuación, podemos ver el estado de las entradas liberadas con el menú de E/S a la derecha de la pantalla.



Observamos que cuando el círculo está ausente, se activa la salida 1.

Aquí está el resultado del LED.



Informe:

- Objetivos
- Consideraciones teóricas
- Informe del trámite realizado
- Documentos EasyBuilder
- Retroalimentación
- Conclusiones y Recomendaciones

CONCLUSIONES

- Este documento proporciona la base para la instalación y el uso de un sistema de visión industrial de la marca COGNEX InSight. El uso de sistemas como este es muy común en la industria. Gracias a la información aprendida en este documento tendrá los fundamentos para utilizar un sistema de visión artificial industrial.
- Con todas las herramientas descritas en este documento, es posible automatizar una línea de producción. De hecho, gracias a un sistema de visión artificial como el sistema objeto de estudio, es posible realizar un control de la calidad de las piezas o productos con el fin de analizar y reaccionar en caso de un problema de manufactura.
- Es posible comunicarse con los demás elementos de la cadena de producción para automatizar, dependiendo del análisis realizado, las acciones a realizar. Esto permite automatizar una producción para reducir los costos de producción.

BIBLIOGRAFIA

Cognex, In-Sight 7000 datasheet, 2019

Cognex, In-Sight 7000 series vision system manual, 2018

Cognex, In-Sight CIO-MICRO and CIO-MICRO-CC I/O modules manual, 2020

Cognex, VISIONVIEW operator interface panel manual, 2016

Gil Pablo, Herramienta para la enseñanza práctica de la visión artificial, Universidad de Alicante, 2003

Instituto de investigaciones en matemáticas aplicadas y en sistemas, manufactura inteligente utilizando visión para robots, 2004

Leticia Garza González, Evolución de los sistemas integrados de manufactura, 2000

Ministerio de educación de España, aplicación práctica de la visión artificial en el control de procesos industriales, 2012

Moreno Yesid, Manual de Operación Fresadora Fagor 8055, Programa Ingeniería Industrial, 2011.

Muñoz John, Manual de Operación Robot ABB IRB 120, Facultad de Ciencias Empresariales, 2018.

Muñoz John, Manual de Operación Robot Mitsubishi RV2AJ, Facultad de Ciencias Empresariales, 2017.

Tafur Julio, Sistema de visión artificial para el reconocimiento y manipulación de objetos utilizando un brazo robot, Pontificia Universidad Católica del Perú.